This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.

+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.

+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.

+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`

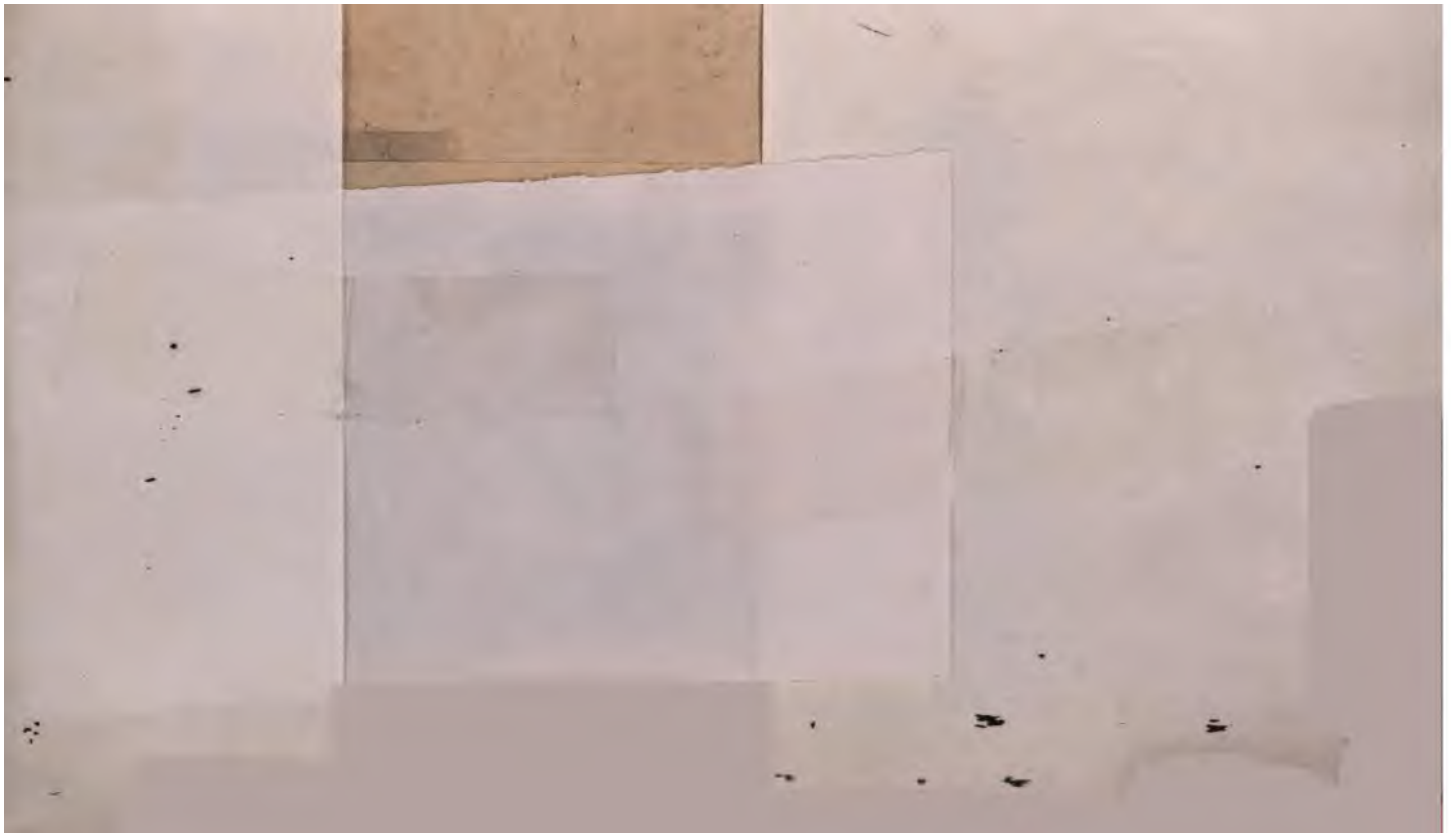
BUILDING USE ONLY

THIS ITEM MAY BE PLACED ON THE LONG TERM HOLD SHELF FOR TWO WEEKS. YOU MAY USE IT AT YOUR CONVENIENCE INSIDE THE BUILDING. PLEASE RETURN TO RM. 104 AFTER EACH USE.

INITIAL HERE WHEN BOOK CAN BE RETURNED TO BUHR_____.

NAME_____

DATE_____



QB
42
.D55
1971

A

MONSIEUR

ALEXANDRE-GUY

PINGRÉ,

PRÊTRE,

CHANOINE RÉGULIER

DE LA CONGRÉGATION DE FRANCE;

DE L'ACADÉMIE ROYALE

DES SCIENCES DE PARIS,

DE L'ACADÉMIE ROYALE DE MARINE,

ÉTABLIE A BREST,

DE L'ACADÉMIE ROYALE

DES SCIENCES, DES BELLES-LETTRES

ET DES ARTS DE ROUEN,

DE CELLE DE GOTTINGUE, &c.

CHANCELIER

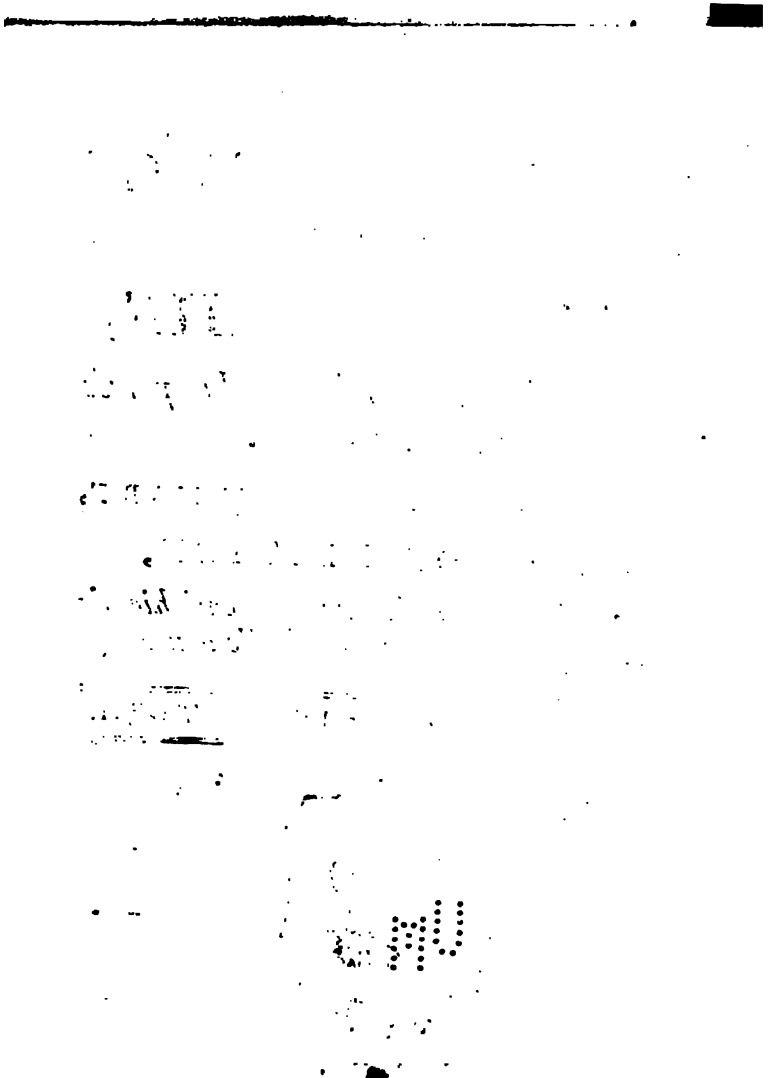
DE L'ÉGLISE DE SAINTE GENEVIEVE,

ET DE L'UNIVERSITÉ DE PARIS,

ASTRONOME-GÉOGRAPHE

DE LA MARINE,

&c. &c.



A

MONSIEUR

ALEXANDRE-GUY

PINGRÉ,

PRÊTRE,

CHANOINE RÉGULIER

DE LA CONGRÉGATION DE FRANCE;

DE L'ACADÉMIE ROYALE

DES SCIENCES DE PARIS,

DE L'ACADÉMIE ROYALE DE MARINE,

ÉTABLIE A BREST,

DE L'ACADÉMIE ROYALE

DES SCIENCES, DES BELLES-LETTRES

ET DES ARTS DE ROUEN,

DE CELLE DE GOTTINGUE, &c.

CHANCELIER

DE L'ÉGLISE DE SAINTE GENEVIEVE,

ET DE L'UNIVERSITÉ DE PARIS,

ASTRONOME-GÉOGRAPHE

DE LA MARINE,

&c. &c.

Hist. of Sci.
Lafitte
9-10-28
76267

LETTRE
DE L'AUTEUR
AU LIBRAIRE,

Qui peut ſervir d'Avertissement ſur cette nouvelle Édition.

Quoique M. Pingré, dont le nom ſeul fait le plus grand éloge, ait bien voulu prendre ſous ſa protection mon Idée générale de l'Aſtronomie ; *& que feu M. l'Abbé* Nollet, *que je regrette comme maître & comme ami, m'eût invité à traiter dans le même ordre, & avec la même clarté, les autres parties des Sciences qui peuvent entrer dans l'éducation de la Jeuneſſe ; j'ai été autant ſurpris que flatté, en apprenant par votre Lettre que le Public lui avoit fait un accueil aſſez favorable, pour que l'Edition s'en ſoit trouvée écoulée en moins d'un an. Il n'en falloit pas davantage pour m'engager à entrer dans vos vues, & vous communiquer les augmentations dont je la crois ſuſceptible. Vous trouverez cette ſeconde Edition augmentée de près d'un tiers, par pluſieurs Obſervations, de nouveaux Articles, & des Notes inſtructives qui ont pour objet l'*Athmoſphère ſolaire, *les* Mouvemens apparens des Etoiles fixes, *ceux des* Planètes, *la* Parallaxe, &c. *pour leſquels j'ai ajouté* deux Planches.

ERRARE
HUMANUM EST

Vous y rencontrerez plusieurs Tables *aussi utiles que satisfaisantes ; une entr'autres de l'*Équation moyenne du Soleil, pour servir à régler les Pendules. *L'Article des* Constellations, *celui des* Comètes, *& autres, ont été entiérement refondus ; & j'ai changé totalement les Planches de ce dernier. Un* Précis Historique & Chronologique *des progrès de l'Astronomie, à l'aide duquel le Lecteur pût les suivre d'un œil rapide, & connoître en un moment les siécles, & les Auteurs illustrés par d'heureuses découvertes ou des Ouvrages utiles, manquoit à la premiere Edition : je n'ai pas négligé d'en orner celle-ci. On pourra la terminer par une* Table alphabétique des Matières, *ce qui procure une grande commodité. J'ai profité, dans cette réforme, des avis de personnes sçavantes, & de ceux que vous avez eu l'attention de recueillir & de me faire passer. Plusieurs ont pensé comme vous, que je devois substituer au premier titre* d'Idée générale, *celui-ci :* La Connoissance de l'Astronomie, *&c. Je me félicite de ce que vous avez acquis ce petit Ouvrage ; les attentions que vous proposez de donner à la partie Typographique, contribueront sans doute au bon accueil que vous espérez du Public : je desire très-sincérement qu'il vous rende justice, & qu'il vous dédommage amplement des frais que cette Edition va vous occasionner.*

J'ai l'honneur d'être, &c.

Au Havre-de-Grace,
ce 14 Novembre 1770.

INTRODUCTION.

CE n'eſt ici ni un Traité, ni un Cours, ni même des Elémens d'Aſtronomie. Grace aux ſoins qu'ont pris les Sçavans de notre ſiécle, il ne nous reſte rien à deſirer dans cette partie ; & je n'aurois jamais écrit, ſi mon but n'eût été différent du leur. Il n'appartient qu'aux Maîtres de donner des leçons. Ce petit Ouvrage, mis à la portée de tout le monde, doit être conſidéré comme une réponſe à cette queſtion : *Qu'eſt-ce que l'Aſtronomie ?* Il eſt donc deſtiné pour les perſonnes qui n'ont aucune, ou preſqu'aucune teinture de cette Science, & auxquelles il importe d'en acquérir au moins

la connoiſſance. Tels ſont ceux qui n'ont reçu qu'une éducation foible ou tardive, & qui ſe trouvent par état obligés de préſider à celle des autres. Tels ſont les Jeunes-Gens qui ſe deſtinent à la Navigation, & qui dès-lors doivent regarder l'Aſtronomie comme le guide & le plus ferme appui du Pilotage; puiſque les Aſtronomes regardent la Marine comme un des principaux objets de leurs travaux: Tels ſont enfin les Ecoliers, & même les jeunes Perſonnes du Sexe. Auſſi a-t-on eu ſoin d'expliquer à meſure, autant qu'il étoit poſſible, les termes qui ne ſont pas à la portée de tout le monde; d'employer des Planches ſimples & correctes, & de les placer de maniere qu'elles puiſſent produire tout leur effet.

Pour faciliter l'intelligence de ce Livre, on avertit ici, ne pouvant le faire dans l'Ouvrage, ſans en interrompre

le

QB
42
.D55
177

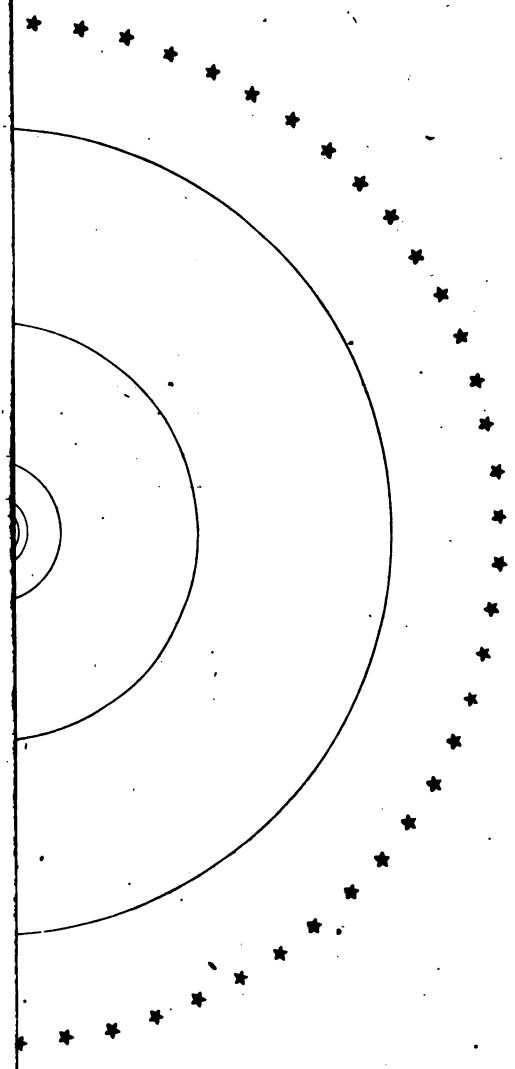
abandonné le langage des Aſtronomes, en diſant, par exemple : La plus grande diſtance de la Terre au Soleil eſt d'environ trente-trois millions cinq cents cinquante-quatre mille cinq cents lieues ; au lieu de dire comme eux, cette diſtance eſt de 14639 diamètres de la Terre. J'ai donc réduit toutes ces diſtances en lieues, j'ai choiſi les lieues marines, qui ſont de 20 au degré, parcequ'elles commencent à devenir d'un plus grand uſage : j'ai même eu attention d'écrire les nombres, en faveur des perſonnes qui ſont embarraſſées de nombrer une longue ſuite de chiffres. Il faut obſerver que la lieue eſt de 3000 pas.

ERRATA.

Pages.	*Lignes.*	*Fautes.*	*Corrections.*
10.	2.	élancement	élancements
17.	3.	crû la	cru devoir la
21.	14.	dans celle de	dans
37.	16.	ne la pas	ne le pas
46.	23.	♄	☽
56.	2.	du Soleil	au Soleil
109.	26.	☌	☌
334.	7.	lequel temps,	lequel,

LA

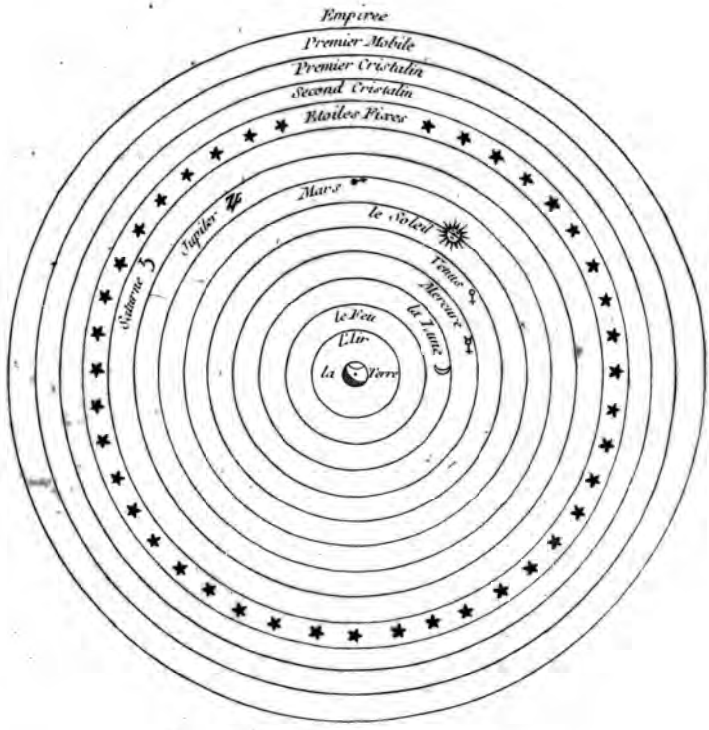
Copernic.



s. ☉ La Terre. ♂ Mars. ♃ Jupiter.
Satellites. ✶ Etoiles fixes.

UNIV. OF MICH.

Système de Ptolomée.



LA CONNOISSANCE DE L'ASTRONOMIE.

L'ASTRONOMIE eſt la ſcience des Aſtres ; ſon objet eſt de les conſidérer par rapport à leur lumière, leurs mouvemens, leurs diſtances, leur grandeur, &c.

Définition de l'Aſtronomie.

L'origine de cette ſcience eſt ſi reculée, qu'on ne la connoît point. On ſait qu'elle a paſſé ſucceſſivement des Chaldéens aux Hébreux, aux Egyptiens, aux Grecs, aux Romains, & qu'enfin elle eſt parvenue juſqu'à nous. *

Son origine.

C'eſt ici que Dieu ſemble manifeſter ſa puiſſance d'une maniere particuliere. Le ſpectacle magnifique que le firmament offre jour & nuit

Grandeur de ſon objet.

* Voyez, pour ce qui manque ici, le *Précis hiſtorique des progrès de l'Aſtronomie*, à la fin de ce volume.

à nos yeux, eſt un des plus dignes de fixer notre attention. La révélation nous apprend, & la raiſon indique d'ailleurs que ce grand appareil fut fait pour nous : mais quoiqu'il ne s'enſuive peut-être pas delà qu'il ait été fait *uniquement* pour nous, nous en jouiſſons ; & dès-lors quel tribut de reconnoiſſance & d'amour ne devons-nous pas à celui qui nous l'a préparé ? Quelle affreuſe idée que celle du moment qui nous raviroit ce merveilleux ſpectacle ? Les plus épaiſſes ténèbres ſuccéderoient à la plus brillante lumiere ; la Terre juſqu'ici le plus beau modèle de fécondité, ceſſeroit tout-à-coup de produire ; le trouble, la confuſion, l'effroi, l'horreur, ſe répandroient ſur tout ce qui reſpire ; en un mot la nature entière condenſée, refroidie, s'engourdiroit & s'anéantiroit peu-à-peu ; ce concert unanime de louanges qu'elle rend au Créateur, ſeroit à jamais interrompu. Si la préſence des Aſtres eſt eſſentielle à la nature, la ſcience dont ils ſont l'objet ne contribue pas moins au bien-être de la ſociété, puiſque ſans elle nous n'aurions ni Chronologie*, ni Gno-

Utilité de l'Aſtronomie.

* La *Chronologie* eſt la ſcience qui détermine d'une maniere certaine par le cours des Aſtres, & particuliérement du Soleil, l'ordre des temps & des époques depuis la création du monde, juſques aux derniers événemens. Il y a trois ſortes de Chrono-

monique *, ni Géographie **, ni Pilotage ***.

On diviſe aſſez ordinairement l'Aſtronomie en deux principales parties, que l'on ſubdiviſe en pluſieurs autres. Dans la première on conſidère l'Univers tel que nous le voyons : dans la ſeconde, tel que nous pouvons le concevoir. Pour raſſembler les choſes ſous un point de vue plus aiſé à ſaiſir, j'ai confondu ici ces deux parties. Ses diviſions.

---

logies. La Chronologie Aſtronomique, qui eſt la baſe des deux autres, puiſqu'elle détermine les jours, les mois, les années, &c. & la réduction des années des différentes Nations à la nôtre. 2°. La Chronologie ou comput Eccléſiaſtique, qui eſt toute renfermée dans le calcul du Calendrier. 3°. La Chronologie politique ou celle des Epoques. De tous les Auteurs, il n'en eſt point qui s'accordent moins que les Chronologiſtes; s'ils conviennent ſur quelques points certains & inconteſtables, ils ſont de différens avis ſur une infinité d'autres.

* La *Gnomonique* ou Horologiographie, eſt l'art de meſurer les temps & de diviſer les heures par le moyen des Aſtres, & particulièrement des rayons du Soleil, en traçant ſur toutes ſortes de plans la projection des cercles de la ſphère & y plaçant un ſtyle, de manière que ſon ombre venant à tomber ſur les lignes qui les repréſentent, faſſe connoître le cercle horaire dans lequel le Soleil ſe trouve. L'art de faire les cadrans ſolaires eſt, en quelque ſorte, l'abrégé de la Coſmographie, & une des plus belles applications de la Perſpective.

** La *Géographie* qui traite de la ſurface de la Terre, nous fait connoître d'un ſeul coup d'œil ſes dimenſions, ſes principaux rapports avec les autres parties de l'univers; elle offre à nos yeux & enſeigne à tracer le vaſte tableau des continens & des mers, & le ſpectacle toujours intéreſſant des peuples ſauvages ou civiliſés qui s'y trouvent. Nous ferons voir dans le cours de cet ouvrage les ſecours que la Géographie tire de l'Aſtronomie.

*** Nous entendons ici par *Pilotage* l'art de conduire un vaiſſeau à travers les mers; de déterminer par des obſervations aſtronomiques, le lieu de la mer où l'on eſt à chaque inſtant, & de connoître la direction préciſe que l'on doit ſuivre pour arriver en un port déterminé.

Diſtinction des Aſtres.

On connoît deux ſortes d'Aſtres ; les Etoiles qu'on nomme *fixes* à cauſe qu'elles gardent une même poſition l'une à l'égard de l'autre, & les Aſtres errans ou *Etoiles errantes* ; ce ſont les Planètes, leurs Satellites & les Comètes. Avant de paſſer à la connoiſſance de ces Aſtres, il faut, comme pour nous orienter, prendre une légère idée des ſyſtèmes.

LES SYSTÈMES ASTRONOMIQUES.

ON nomme *Syſtème Aſtronomique*, certain plan que s'eſt fait quelque Aſtronome célèbre de la poſition, des diſtances, des mouvemens & de la grandeur des Aſtres, & par lequel il prétend expliquer plauſiblement tous les phénomènes & les changemens périodiques qu'on obſerve dans le Ciel. Les ſyſtèmes les plus célebres qui aient été imaginés juſqu'ici, & qui aient eu des partiſans, ſont ceux de *Ptolomée*, de *Copernic*, de *Ticho - Brahé*, & le ſyſtème compoſé de *Martianus Capella* ; comme ce dernier n'a eu que peu de célébrité, nous n'en parlerons pas davantage ; j'ajoute ſeulement qu'il tient de celui de Ptolomée & de celui de Copernic.

Syſtème de Ptolomée. Planche I.

Claude Ptolomée, natif de Peluſe, & qui floriſſoit à Alexandrie vers l'an 138 de Jeſus-

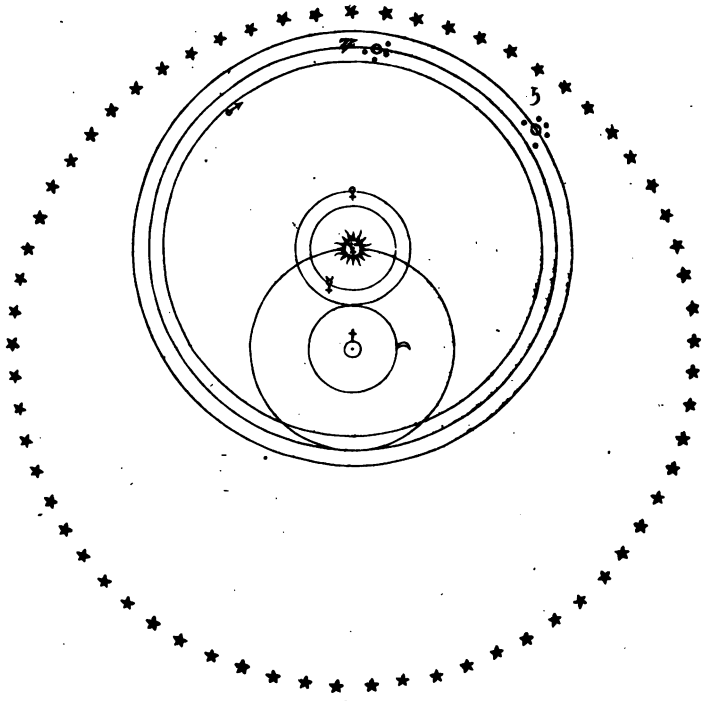
Chriſt, place dans ſon ſyſtème la Terre au centre, & fait tourner autour d'elle les Etoiles fixes, & les Planètes d'Orient en Occident, à différens dégrés d'éloignement dans l'ordre ſuivant, (je fais abſtraction des Cieux cryſtallins). Les Etoiles ſont les plus éloignées de tous les Aſtres, & c'eſt dans un ciel qui leur eſt inférieur que ſe meut Saturne, enſuite Jupiter, Mars, le Soleil, Venus, Mercure, & enfin la Lune qui eſt la plus proche. Voilà le précis du ſyſtème de Ptolomée; mais comme il pourroit ne pas ſuffire, j'en donne la figure qui aidera à le concevoir; elle le repréſente comme on a coutume de le faire. On reproche à ce ſyſtème de n'être point aſſez ſimple, de faire naître de nouvelles cauſes à chaque nouveau phénomène, leſquelles ſe contrarient réciproquement, n'étant pas d'accord avec les principes & les loix de la Méchanique; enfin de tout ſuppoſer ſans rien prouver; & quoique dans l'uſage ordinaire on parle encore comme ſi on l'admettoit, & qu'on ſe ſerve d'inſtrumens qui y ſont relatifs, il eſt pourtant vrai de dire qu'il eſt de plus en plus abandonné par les raiſons déduites ci-deſſus. Planche. I.

Syſtème de Copernic.

Nicolas Copernic, Chanoine de l'Egliſe de Warmie & Docteur en Médecine, né à Thorn Planche II.

en 1473, a ſi bien renouvellé & rectifié le ſyſtème que Pithagore, Ariſtarque & le Cardinal de Cuſa avoient établi, qu'il paſſe pour en être l'inventeur. Dans ce ſyſtème que Kepler, Galilée & les Aſtronomes de notre ſiècle ont encore perfectionné depuis, le Soleil occupe le centre & tourne ſur ſon axe. Autour de cet Aſtre, dans des diſtances & des temps différens, ſe meuvent les Planètes; Mercure fait ſa révolution près du Soleil, enſuite Venus, & la Terre. A une grande diſtance encore Mars fait la ſienne, au-delà duquel Jupiter, puis
Planche II. Saturne, font auſſi la leur. Voyez la figure que j'ai tenue plus grande que les autres, afin d'y mettre quelque proportion, excepté dans le Ciel des Etoiles fixes, qui n'ont de mouvement qu'en apparence dans ce ſyſtème. Vous remarquerez dans cette figure que la Lune, qui devient Satellite de la Terre, fait autour d'elle ſa révolution. Ce ſyſtème eſt le plus goûté & le plus généralement adopté aujourd'hui, parcequ'il leve mieux les difficultés que les autres, & qu'il eſt plus ſimple; mais juſqu'à quand tiendra-t-il le premier rang? Comme il n'eſt pas ſans difficultés, on peut penſer que la viciſſitude des choſes humaines ne l'épargnera pas plus que les autres.

Système de Ticho Brahé.



Signes. ♁ *La Terre.* ☾ *La Lune.*
☉ *Le Soleil.* ☿ *Mercure.* ♀ *Venus.* ♂ *Mars.*
♃ *Jupiter.* ♄ *Saturne.* • *Satellites.*

UNIV. OF

Selon Ticho-Brahé, noble & riche Danois, né le 19 Décembre 1546, à Knud-Strup, la Terre eſt immobile, & autour d'elle tournent la Lune & le Soleil. Autour de celui-ci Mercure, Venus, Mars, Jupiter & Saturne, font leurs révolutions. Ce ſyſtème étant preſque univerſellement rejetté, comme ne pouvant pas facilement ſe concilier avec les loix les plus ſimples de la Phyſique, & les obſervations de la diſtance du Soleil, il ſuffira de jetter un coup d'œil ſur la figure qui le repréſente.

Syſtème de Ticho-Brahé.

Planche III.

Planche III.

A quelques égards il eſt aſſez indifférent quel ſyſtème aſtronomique on adopte. Il paroît qu'on pourroit s'en faire autant qu'il y a d'Aſtres; mais il eſt plus commode de s'accorder en cela, avec le plus grand nombre; parceque tout roulant ſur un ſyſtème aſſez bien raiſonné, pour qu'on puiſſe expliquer les phénomènes céleſtes en s'en ſervant, on communique plus facilement avec les autres, & on profite plus aiſément des découvertes qu'ils font. C'eſt par ces raiſons que dans cet ouvrage, nous ſuivrons celui de Copernic. En général, les Aſtronomes ne ſont pas difficiles ſur ce point. Eh! pourquoi le ſeroient-ils? Comme ils ſont Philoſophes & Phyſiciens, ils ſavent combien il y a d'incertitude dans tout

Quel ſyſtème on doit adopter, & comment on doit l'adopter.

ceci ; ils peuvent prévoir que de nouveaux ſyſtèmes viendront infailliblement ruiner ceux qu'ils défendroient, pour être ſappés à leur tour ; & qu'il eſt au moins fort douteux que l'on puiſſe jamais en imaginer un qui ſoit ſans difficultés, & exactement conforme à la vérité ; mais celui de Copernic paroît juſqu'ici le plus vraiſemblable.

On a cru trouver de la contradiction entre ce ſyſtème & les paroles de Joſué : Soleil arrête-toi ſur Gabaon, Lune n'avance point ſur la vallée d'Aïalon. *Sol contra Gabaon ne movearis, & Luna contra vallem Aïalon*, Joſué, c. X, v. 12. N'auroit-il pas été ridicule de dire : Terre arrête-toi, Gabaon reſte ſous le Soleil : & toi vallée d'Aïalon n'avance point vers la Lune ? Ceux qui voudroient que Joſué eut parlé ainſi, diſent ſans doute : la Terre ſe leve, la Terre paſſe au Méridien, la Terre ſe couche, la Terre entre au ſigne de la Balance au commencement du Printemps, &c. Ou ils doivent convenir que Joſué a dû s'exprimer comme il l'a fait, quelque idée qu'il eût du mouvement des Aſtres.

LES ÉTOILES.

ENTRONS dans la connoiſſance des *Aſtres*,

par celle des Etoiles qui doivent nous ſervir comme de Phare, pour nous guider dans la recherche des mouvemens des Planètes. Ces Etoiles que nous voyons garder la même poſition l'une à l'égard de l'autre *, & que pour cela on nomme *Etoiles fixes*, afin de ne les pas confondre avec les Planètes, ſont, de tous les Aſtres connus les plus éloignées du Soleil & de la Terre. Cependant elles brillent beaucoup plus que Saturne, la plus éloignée des Planètes. C'eſt ce qui fait penſer qu'elles brillent par elles-mêmes, bien différentes en cela des Planètes qui ne paroiſſent lumineuſes que par réflexion. Il y en a ** qui ont pouſſé la conjecture juſqu'à penſer que ce ſont autant de Soleils qui éclairent des Aſtres opaques trop peu grands, & d'ailleurs trop éloignés pour que nous les appercevions; comme notre Soleil éclaire les Planètes qui font leur révolution autour de lui. Cette idée eſt grande; nous la reprendrons ailleurs.

La lumiere des Etoiles eſt très-belle, & a un Leur lumiere.

* Il faut obſerver que les Etoiles, quoique conſervant toujours entr'elles la même diſtance, paroiſſent plus éloignées l'une de l'autre vers l'horiſon qu'au Méridien, à peu-près dans le rapport de 3 à 9. Pluſieurs cauſes phyſiques occaſionnent cet effet.

** Voyez *la Pluralité des Mondes*, de M. de Fontenelle.

mouvement de ſcintillation, c'eſt-à-dire, qu'elles brillent par élancement ; ce qui peut ſervir à les faire diſtinguer des Planètes, qui ont preſque toutes une lumiere plus tranquille & plus uniforme.

Leurs mouvemens.

Les Etoiles paroiſſent ſe mouvoir & faire avec le Soleil, & tous les corps céleſtes, le tour de la Terre en vingt-quatre heures d'Orient vers l'Occident. On nomme ce mouvement *Diurne* ; les principales circonſtances qu'on y remarque, ſont le lever des Etoiles, leur coucher, leur paſſage au Méridien, & la durée de leur apparition ſur l'horiſon. Ce mouvement n'eſt qu'apparent ; c'eſt celui de la Terre ſur ſon axe ; car c'eſt la même choſe pour l'apparence, que la Terre en tournant ſur ſon axe, préſente en vingt-quatre heures toutes les parties de ſa ſurface à telle Etoile, ou que cette Etoile tourne réellement autour de la Terre pendant le même eſpace de temps. Le premier moyen paroît beaucoup plus ſimple & plus vraiſemblable : car, d'un côté, à quoi bon ſuppoſer un mouvement ſi conſidérable dans le Ciel, puiſque cela peut s'opérer par un beaucoup moindre ? Et de l'autre, ne ſait-on pas que les apparences ſont ſouvent trompeuſes ? Etant dans une voiture ou dans un vaiſſeau, ne

Mouvement diurne.

croit-on pas quelquefois être tranquille, & voir en mouvement les objets qui ſont autour de ſoi? C'eſt-a-peu près ce qui arrive à l'égard des Etoiles. Il eſt à remarquer de plus, par rapport au mouvement diurne, que telle Etoile qui paſſe aujourd'hui au Méridien avec le Soleil, y paſſera à minuit dans ſix mois; c'eſt-à-dire, qu'elle aura devancé le Soleil de douze heures: cela vient du mouvement annuel de la Terre.

Ayant la Sphère *oblique*, nous voyons ſucceſſivement une partie des Etoiles qui peuvent paſſer ſur notre horiſon; & celles qui y paroiſſent la nuit dans une ſaiſon, y ſont de jour dans une autre; d'autres Etoiles ne ſe lèvent jamais pour nous *; d'autres au contraire ne ſe couchent jamais. Ceux qui habitent ſous l'E-

* Les Etoiles ne ſe lèvent jamais pour nous lorſqu'elles ont en déclinaiſon dans l'Hémiſphère méridional, autant ou plus que le complément de notre latitude. Elles ne ſe couchent jamais, quand leur déclinaiſon eſt autant ou plus grande que notre latitude dans l'Hemiſphère ſeptentrional: mais nous voyons lever & coucher alternativement toutes celles qui ſont compriſes entre ces deux points. Par exemple, les Etoiles qui ont plus de 41d. 9′. 9″. de déclinaiſon méridionale ne ſe lèvent jamais pour Paris, celles au contraire qui ont plus de 48d. 50′. 10″. de déclinaiſon ſeptentrionale, ne ſe couchent jamais pour cette ville: on n'y voit donc ſe coucher & ſe lever que celles qui ſont entre ces deux points, parceque la latitude de Paris étant 48d. 50′ 10″. ſon complément eſt 41d. 9′ 50″, puiſque ces deux nombres font 90 degrés.

quateur, autrement nommé la Ligne équinoxiale, voient exactement pendant la nuit paſſer au Méridien les Etoiles qui, ſix mois avant, y paſſoient à midi, & y paſſeront encore à midi ſix mois après. Mais ceux qui habitent les Poles, (ſi les Poles ſont habités,) & qui ont l'Equateur pour horiſon rationnel, voient toujours les mêmes Etoiles, pour des raiſons que l'on connoîtra mieux par la ſuite.

Mouvement d'Occident vers l'Orient.

Les Etoiles ont toujours paru à peu-près également diſtantes de la route du Soleil ; mais on voit par la comparaiſon des anciennes obſervations avec les modernes, que leur longitude varie ; c'eſt-à-dire, qu'elles ont un mouvement * qui les emporte d'Occident vers l'Orient environ d'un dégré en ſoixante-douze ans, de ſorte qu'en vingt-cinq mille neuf cents vingt ans, elles doivent parcourir tous les Méridiens, faire le tour du monde dans une direction parallèle à l'Ecliptique. Je néglige ici bien des choſes à deſſein. Il y en a qui ont conjecturé que ce terme de vingt-cinq mille neuf cents vingt ans, ſeroit celui de la durée du monde. Certes, voilà un grand effort d'ima-

* Il y en a beaucoup qui regardent la figure ſphèroïdale de la Terre comme l'une des principales cauſes du *mouvement apparent* des Etoiles, ou de la *préceſſion des Equinoxes*.

gination ! Le monde finira ſans doute ; mais qui ſait quand ? « Nul autre que mon Pere, dit » Jeſus-Chriſt, ne ſait ce jour & cette heure, » non pas même les Anges du Ciel. Et il arrivera » à l'avénement du Fils de l'homme, ce qui » arriva au temps de Noé. » *De die autem illa & hora nemo ſcit, neque Angeli Cœlorum, niſi ſolus Pater. Sicut autem in diebus Noë, ita erit & adventus Filii hominis.* Matth. c. XXIV, v. 36, 37. Où eſt la néceſſité de penſer que les Etoiles acheveront cette révolution ? Et au cas qu'elles l'achevent, qui eſt-ce qui nous peut porter à croire qu'elles ne la recommenceront point ? Mais on n'ignore pas, que pour certaines gens, il y a une eſpèce de merveilleux dans ces ſortes de conjectures qui les engage à tout haſarder.

Leur diſtance. La diſtance des Etoiles fixes n'eſt pas bien connue, parceque les meilleurs Téleſcopes ne nous les font appercevoir que comme des points ; il eſt ſeulement démontré que ce ſont de tous les Aſtres les plus éloignés. Les uns évaluent cette diſtance prodigieuſe à deux milliards deux cents quatre-vingt-neuf millions trois cents vingt-quatre mille diamètres de la Terre : or, le diamètre terreſtre eſt de deux mille deux cents quatre-vingt-douze

lieues * de vingt au dégré. La diſtance de la Terre aux Etoiles ſeroit donc de plus de cinq mille deux cents quarante - ſept milliards de lieues. Je ſais que d'autres la diminue de plus de moitié ; quoi qu'il en ſoit, cette diſtance eſt prodigieuſe, en voici une preuve. De la Terre au Soleil, il y a environ trente-trois millions de lieues. Notre orbite autour de cet Aſtre a donc environ ſoixante-ſix millions de lieues de diamètre. Nous nous trouvons donc plus proches de telles ou telles Etoiles, dans un temps que dans l'autre, de ſoixante - ſix millions de lieues, cependant elles ne nous en paroiſſent pas plus grandes. On peut donc conclure que ſoixante-ſix millions de lieues ne ſont rien, en comparaiſon de la diſtance des Etoiles à la Terre, & qu'ainſi elle doit être conſidérable. Quel eſt donc l'eſpace immenſe qui contient cette quantité d'Etoiles que nous voyons, & qui ne ſont probablement qu'une très - petite partie de l'Univers entier ? L'imagination s'en effraie ; la raiſon même qui nous rappelle à celui qui les a créées, n'en peut ſoutenir l'aſpect qu'un inſtant.

L'an 120 avant Jeſus-Chriſt, *Hipparque* de

* Chaque lieue eſt de trois mille pas.

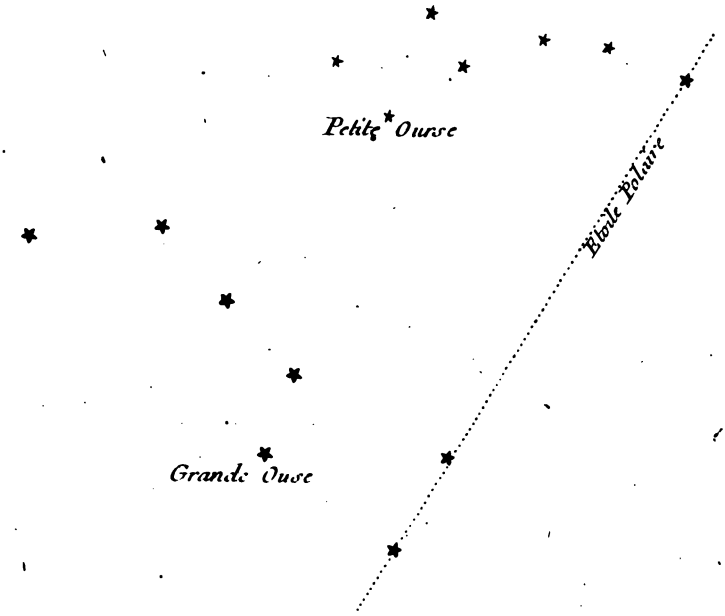
Rhodes fut le premier des Grecs qui, d'après ſes propres obſervations, oſa donner un catalogue général des Etoiles fixes au nombre de mille vingt-deux, & détermina leurs longitudes & leurs latitudes. Ces mêmes obſervations comparées avec quelques-unes de celles qu'on avoit faites précédemment, lui firent appercevoir la préceſſion des Equinoxes. *Ticho-Brahé* obſerva depuis & donna un catalogue général contenant les vrais lieux de ſept cents ſoixante-dix-ſept Etoiles qu'il avoit obſervées ou calculées très-exactement. Celui d'*Hévelius* contient la longitude, la latitude & la déclinaiſon de dix-huit cents quatre-vingt-huit Etoiles. *Flamſteed* en a donné un qui en renferme trois mille, ſur lequel l'infatigable Abbé de la Caille a encore enchéri. Ajoutez à cela les Etoiles qu'on n'apperçoit qu'avec de grands Téleſcopes, comme les douze que *Huygens* vit dans celle du milieu de l'épée d'Orion, les quarante que *Galilée* apperçut dans les Playades, & les quatre cents qu'il remarqua dans une petite partie d'Orion, les deux mille que *Schyrlæus* de Rherlita dit avoir découvertes dans toute cette conſtellation; la Voie lactée que quelques-uns croient encore être un aſſemblage d'Etoiles qui forme une bande de

couleur laiteuſe dans le Ciel, & dont nous parlerons bientôt : je le répète, quelle immenſité que celle de l'eſpace qui les contient ! Mais cet eſpace lui-même, ce contenant général, dans qui eſt-il contenu ? C'eſt ici, comme à chaque pas réglé que nous faiſons dans les ſciences, qu'il faut adorer l'Immenſité par excellence, Dieu, devant lequel toutes ces choſes, quelque ſublimes & incompréhenſibles qu'elles nous paroiſſent, ne ſont que néant.

Comme nous ne voyons que la moitié du Ciel, & comme nous n'appercevons pas à la vue ſimple toutes les Etoiles, on doit penſer que dans la plus belle nuit, le nombre de celles qui ſe préſentent diſtinctement à des yeux ordinaires n'excède pas douze cents. Ce nombre paroîtra bien petit à ceux qui croient en voir par millions ; mais ils doivent obſerver qu'ils ſont trompés par le mouvement de ſcintillation de la lumiere de ces Aſtres, & par l'habitude où ils ſont de s'exagérer à eux-mêmes le nombre des objets difficiles à compter : il y a mille exemples de ces ſortes d'illuſions.

Etoile polaire. Entre les principales Etoiles, & celles dont on fait le plus d'uſage, on diſtingue ſingulièrement l'*Etoile polaire*, , qu'on nomme ainſi à cauſe de ſa proximité au Pole, dont elle n'eſt pas

Les deux Ourses
ou
Le grand et le petit Chariot



UNIV. OF MICH.

pas maintenant éloignée de deux dégrés. La connoiſſance de cette Etoile eſt ſi utile, que je n'ai pas cru la négliger. Etant tourné vers le Nord, ſi l'on jette les yeux au Ciel, on y remarquera, ſoit en un lieu, ſoit en un autre, une Conſtellation; c'eſt-à-dire, un grouppe ou aſſemblage d'Etoiles qui frappent la vue plus ſenſiblement que les autres; on la nomme ordinairement la *grande Ourſe*, & quelquefois le *grand Chariot*. La remarque eſt aiſée à faire; voyez la Planche ſuivante. Proche de cette Conſtellation, & plus directement au Nord, on en apperçoit une autre aſſez ſemblable pour la forme, repréſentée dans la même Planche au-deſſus de la premiere, mais plus petite & plus foible. Si, comme on le voit dans ces deux figures, on tire idéalement une ligne qui paſſe par les deux roues de derriere du grand Chariot, elle ira, étant prolongée, rencontrer le premier cheval du petit Chariot, ou ce qui eſt la même choſe, l'extrémité de la queue de la petite Ourſe; c'eſt l'Etoile polaire que nous cherchions. Comme cette Etoile indique toujours le Nord ou le Pole Septentrional, dont elle n'eſt que fort peu éloignée, il eſt aiſé de penſer combien elle eſt utile pour s'orienter, quand on manque d'autres moyens. Les Aſtro-

Planche IV.

nomes & les Navigateurs s'en ſervent encore pour connoître l'élevation du Pole ſur l'horiſon, ou la latitude, &c. ces derniers la nomment quelquefois *l'Etoile du Nord.*

Après avoir connu l'Etoile polaire par celles de la grande Ourſe, on peut, en ſuivant la même méthode, paſſer à la connoiſſance des autres Conſtellations & des Etoiles dont elles ſont compoſées; car la grande Ourſe, ou grand Chariot, eſt ordinairement le point de départ des commençans, & la premiere Conſtellation qu'on leur fait connoître, en comparant le Ciel avec les meilleures Cartes, &c.

Grandeur & forme des Etoiles.

La grandeur réelle & la forme des Etoiles ne nous ſont pas bien connues, à cauſe de leur extrême éloignement; nous ne ſavons pas même ſi leurs grandeurs différentes ne ſont pas l'effet d'une plus grande ou d'une moindre diſtance. On n'eſt pas mieux inſtruit de la forme de ces corps lumineux; le plus grand nombre croit que ce ſont des Globes. D'autres penſent que quelques-unes d'entr'elles pourroient être des Aſtres d'une figure applatie avec un mouvement fort lent de rotation, qui nous les préſenteroit, les uns, ſous une grande ſurface, les autres, ſous une plus petite; ce qui pourroit peut-être ſervir à expliquer comment il arrive

que quelques Etoiles diſparoiſſent pour un temps, comme celle du col de la Baleine, & que d'autres varient dans leur grandeur apparente ; ce qui peut venir d'ailleurs de quelques mouvemens qui ne nous ſont pas encore connus.

Eu égard à leurs différentes grandeurs apparentes, on a partagé les Etoiles en neuf claſſes ou neuf grandeurs, dont la première eſt compoſée des plus grandes, & les trois dernieres de celles qui ſont imperceptibles à la vue ſimple. Mais il eſt à remarquer que les Aſtronomes ne ſont pas parfaitement d'accord ſur la claſſe dans laquelle on doit ranger certaines Etoiles, & que les Etoiles d'une même claſſe ne ſont pas exactement d'une même grandeur ; les unes étant d'ailleurs plus claires ou plus brillantes, il y a entr'elles une différence très-grande. *Sirius*, par exemple, à la gueule du Chien, eſt une Etoile de la premiere grandeur ; mais elle eſt beaucoup plus grande & plus brillante qu'aucune autre. *Aldébaran*, à l'œil du Taureau, eſt auſſi de la premiere grandeur ; mais elle eſt beaucoup plus petite que Sirius ; elle a une couleur rouge qui lui ôte toute reſſemblance avec cette derniere. Un exemple ſuffit, on pourroit en donner beaucoup d'autres.

On dit, Telle Etoile eſt de la premiere, de la ſeconde, de la troiſieme grandeur, &c.

Heures où l'on voit chaque Etoile.

Toutes les Etoiles ne commencent & ne ceſſent pas de paroître en même temps; mais ſucceſſivement, comme l'indique la table ſuivante.

TABLE des dégrés ou il faut que le Soleil ſoit ſous l'horiſon avant ſon lever, ou après ſon coucher, pour appercevoir les Etoiles de différentes grandeurs, & de la valeur de ces dégrés en heures & minutes.

1. Grandeur,	12 dég.	ou.....	48 minutes.
2.... Grandeur,	13.....	ou.....	52.....
3.... Grandeur,	14.....	ou.....	56.....
4.... Grandeur,	15.....	ou 1 heure.	
5.... Grandeur,	16.....	ou 1.....	4.....
6.... Grandeur,	17.....	ou 1.....	8.....

Il arrive quelquefois que ceux qui ont la vue perçante apperçoivent dans de belles nuits d'hiver, de très-petites Etoiles; mais ce n'eſt jamais que depuis la fin du crépuſcule du ſoir, juſqu'au matin avant l'aurore, c'eſt-à-dire, lorſque le Soleil eſt à dix-huit degrés au moins ſous l'horiſon; ou, ce qui revient à peu près au même, une heure & un quart environ avant

qu'il ſe leve, ou après qu'il eſt couché : deſorte que dans les plus longs jours, où ces deux crépuſcules ſe joignent & où il n'y a point de nuit cloſe, on n'apperçoit, à parler généralement, que celles des ſix premieres grandeurs. La lumiere de la Lune diminue beaucoup l'effet de celle des Etoiles, ſur-tout de celles qui ſont voiſines du lieu où elle paroît.

Il y a encore des Etoiles qu'il eſt fort rare d'appercevoir à la vue ſimple : ce ſont les Etoiles nébuleuſes. Ces Aſtres, dont la lumiere paroît confuſe, ſont peut-être des amas de petites Etoiles fort éloignées. Galilée en découvrit trente-ſix dans celle de l'Ecreviſſe, ou bien des Soleils enveloppés d'une atmoſphère plus denſe que celle du nôtre. Andromède a ſa nébuleuſe. L'on en voit d'autres proche l'arc du Sagittaire, près du pied boréal d'Antinoüs, ou Ganimède dans la peau de lion d'Hercule, &c.

Il a paru dans différens endroits du Ciel de nouvelles Etoiles, qui ont enſuite diſparu. Ticho-Brahé apperçut une nouvelle Etoile dans la Conſtellation de Caſſiopée, & qui fut remarquée des autres Aſtronomes, c'étoit vers le milieu du mois de Novembre 1572. Elle demeura fixe pendant tout le temps de ſon apparition, qui fut d'environ ſeize mois. D'abord

elle égala la claire de la Lyre, puis Sirius, & devint preſque auſſi grande que Venus-Périgée; deſorte qu'on la voyoit à la vue ſimple en plein midi; mais ayant perdu peu-à-peu ſa lumiere, on ne l'a plus revue. On eſt porté à croire par d'autres obſervations, qu'elle avoit fait des apparitions précédentes: en ce cas, elle pourroit reparoître entre 1880 & 1891, parceque ſa période pourroit être de 308 à 379 ans.

CONSTELLATIONS.

Ces différentes grandeurs ſous leſquelles ſe préſentent les Etoiles, ont donné lieu aux premiers Obſervateurs, frappés des unes plus que des autres, de partager, pour ainſi dire, le Firmament par compartimens irréguliers, pour fixer plus aiſément leurs obſervations, & les communiquer aux autres avec plus de facilité. Ce ſont ces compartimens, ces eſpèces de grouppes d'Etoiles, à qui on a donné le nom de *Conſtellations*; telles ſont la grande & la petite Ourſe, que j'ai déja fait connoître. Le nombre & les noms des Conſtellations ont beaucoup variés, parce que les Téleſcopes & les obſervations récentes ayant fait connoître de nouvelles Etoiles, on en a formé de nouvelles Conſtellations, auxquelles il a fallu donner des

noms ; d'ailleurs il eſt à remarquer que les noms de toutes les Conſtellations, ou du moins une grande partie, ont été donnés par caprice, ou par quelque intérêt particulier, & qu'elles ne repréſentent rien moins que les figures dont elles portent le nom ; mais ſeulement qu'on a coutume de les renfermer dans la circonſcription de ces figures ſur les Globes, les Planiſphères, les Cartes, &c. Par exemple, les Etoiles du *Bélier*, du *Taureau* & des autres Conſtellations du Zodiaque, ne repréſentent aucunes des figures ou des animaux ſous les noms deſquels elles ſont connues : mais on penſe que les premiers Obſervateurs, en leur donnant ces noms, ont voulu faire reſſouvenir de ce qui ſe paſſoit ſur la Terre de mois en mois, lorſque le Soleil ſe trouvoit vis-à-vis de ces Conſtellations. Ainſi le Soleil, dans l'Equinoxe du Printems vers le 20 de Mars, temps où naiſſent les agneaux, ſe trouvant ſur certaines Etoiles, on nomma l'aſſemblage de ces Etoiles le *Bélier*. Celles qui ſuivent furent nommées le *Taureau*, parce que c'eſt le temps des veaux ; puis les *Gémeaux* ou *Jumeaux*, à cauſe des chevres qui donnent ſouvent deux petits. Viennent enſuite les Conſtellations de l'Eté ; le Soleil quittant notre Tropique pour retourner

vers l'Equateur, la Conſtellation où il entroit fut nommée l'*Ecreviſſe*, comme l'animal de même nom qui marche en rétrogradant. Les chaleurs dévorantes des mois de Juillet & d'Août firent donner à la Conſtellation ſuivante le nom du *Lion*. La *Vierge* aîlée qui ſuit, eſt une Glaneuſe qui voltige de champ en champ. On nomma donc la *Vierge* la Conſtellation où ſe trouve le Soleil au temps de la moiſſon. L'Equinoxe, temps où les nuits ſont égales aux jours, au commencement de l'Automne, fit choiſir pour figure la *Balance*. Les maladies qui ſurviennent peu après furent déſignées par le *Scorpion*, le temps de la chaſſe par le *Sagittaire* ou Archer. L'Hiver commence, lorſque le Soleil ceſſant de s'abaiſſer remonte vers notre Zénith, la chevre ſauvage ou le *Capricorne* qui grimpe les montagnes fut l'emblême des Etoiles où le Soleil ſe trouvoit. La ſaiſon des pluies fut déſignée par le *Verſeau*, & celle de la meilleure pêche par *les Poiſſons*.

Il paroît que les noms de quelques autres Conſtellations ont une origine à peu-près ſemblable : mais le plus grand nombre de ces noms, ſi on en excepte pluſieurs auxquels la religion des Anciens a donné lieu, ont été donnés, comme nous l'avons dit, par caprice ou par

quelque intérêt particulier. De-là vient qu'une d'entr'elles a quelquefois plus de vingt noms différens. Feu M. l'Abbé de la Caille, éloigné de toute flatterie, comme le ſont ordinairement les grands hommes, a donné aux Conſtellations qu'il a formées dans l'Hémiſphère auſtral, les noms des principaux inſtrumens des Sciences & des beaux Arts que notre ſiécle voit fleurir, comme *la Machine Pneumatique, le Chevalet du Peintre, l'Octant de réflection, les Burins*, &c. D'abord, on ſe contenta de former des Conſtellations où il y avoit des Etoiles fort apparentes; mais comme cela laiſſoit de grands eſpaces, on en a formé depuis d'intermédiaires.

NOMS DES CONSTELLATIONS.

Conſtellations du Zodiaque, les Caractères qui les déſignent, & le nombre des principales Etoiles qui les compoſent.

Noms.	Caractères.	Nombre des Etoiles.
Le Bélier	♈	45
Le Taureau	♉	94
Les Gémeaux	♊	83
L'Ecreviſſe	♋	61
Le Lion	♌	86
La Vierge	♍	89
La Balance	♎	30
Le Scorpion	♏	35
Le Sagittaire	♐	45
Le Capricorne	♑	37
Le Verſeau	♒	80
Les Poiſſons	♓	106
	Total. . .	791 Etoiles.

Il ſeroit à propos de retenir les Caractères.

Anciennes Conſtellations Septentrionales, & le nombre des Etoiles qui les compoſent.

La petite Ourſe	10 Etoiles.
La grande Ourſe	100
Le Dragon	48
Céphée	37
Le Bouvier	49
La Couronne Boréale	20
Hercule	87
La Lyre, ou le Vautour	18
L'Oiſeau, ou le Cigne	72
Caſſiopée	50
Perſée	72
Le Cocher	46
Le Serpentaire	66
Le Serpent	49
La Flèche	9
L'Aigle & Antinoüs	62
Le Dauphin	18
Le petit Cheval	11
Pégaſe	79
Andromède	62
Le grand Triangle	5
La Chevelure de Berenice	35
Total	1005 Etoiles.

Nouvelles Conſtellations Septentrionales.

Le Rééne.	25 Etoiles.
La Giraffe.	52
Le Lynx.	59
Le petit Lion.	20
Les Levriers.	26
Le petit Triangle.	7
La Mouche, ou la Fleur-de-Lis. . . .	4
Le Renard.	25
L'Oye.	10
Le Lézard.	11
Le Mont Ménale.	9
Total. . .	248 Etoiles.
Total des Etoiles des Conſtellations Septentrionales.	1253 Etoiles.

Anciennes Conſtellations Méridionales.

La Baleine.	60 Etoiles.
Orion.	82
Le Fleuve Eridan.	82
Le Lièvre.	18
Le grand Chien.	30
Le petit Chien.	14

Nota. On confond le *Cerbere* avec le *Rameau d'Hercule.*

Le Navire.	162 Etoiles.
L'Hydre femele.	43
La Coupe.	11
Le Corbeau.	7
Le Centaure.	77
Le Loup.	33
L'Autel.	18
La Couronne Méridionale.	11
Le Poiſſon Auſtral.	15
Total. . .	663 Etoiles.

Nouvelles Conſtellations Méridionales.

Le Sextant.	5 Etoiles.
L'Ecu de Sobieski.	6
La Grue.	20
Le Phénix.	24
L'Indien.	17
Le Paon.	23.
L'Oiſeau de Paradis.	11
L'Abeille.	9
Le Caméléon.	16
Le Poiſſon volant.	9
La Dorade.	15
Le Toucan.	18
L'Hydre mâle *.	20

* Nota *Le grand Nuage* fait partie de *la Montagne de la Table*. *Le petit Nuage* eſt compris dans l'*Hydre mâle*. *Le Réticule* eſt la même que *la Romboïde*: & *le Triangle Auſtral* la même que *le Niveau* qui eſt à côté du *Compas*.

La Colombe.	15 Etoiles.
La Licorne.	34
La Croix du Sud.	11
Total. . .	253 Etoiles

Conſtellations de l'Abbé DE LA CAILLE.

M. l'Abbé DE LA CAILLE a formé dans l'Hémiſphere Méridional, au-delà du Tropique du Capricorne, les Conſtellations ſuivantes.

L'Equerre & la Regle.	14 Etoiles.
La Bouſſole.	11
Le Niveau ou Triangle, & le Compas. . .	11
Le Microſcope.	10
Le Téleſcope.	21
Les Burins.	6
L'Attelier du Sculpteur.	19
Le Fourneau Chymique.	26
L'Horloge.	12
Le Réticule, *Romboïde*.	9
Le Chevalet du Peintre.	10
La Machine Pneumatique.	8
L'Octant de Réflection.	22
La Montagne de la Table.	8
Total. . .	187 Etoiles.

Total des Etoiles des Conſtellations Méridionales.	1103 Etoiles.
Total des Etoiles connues & rangées en Catalogue, ſans y comprendre les Nébuleuſes.	3147 Etoiles.

Toutes les Etoiles n'ont pu être compriſes dans les Conſtellations; c'eſt pourquoi on en connoît ſous le nom d'*Etoiles informes*, qui n'appartiennent à aucune Conſtellation. Les nouvelles Conſtellations les ont bien diminuées ; cependant les grands Téleſcopes font voir que le nombre des Etoiles eſt infini par rapport à celui que nous connoiſſons.

Voie Lactée.

Voici encore une Conſtellation particulière ; (ſi on peut nommer ainſi cette bande lumineuſe qu'on apperçoit dans les belles nuits,) & qu'on nomme *Voie Lactée*, ou vulgairement *Chemin de ſaint Jacques*. Pluſieurs penſent qu'elle eſt formée par un aſſemblage innombrable d'Etoiles de grandeurs & de ſituations différentes, dont on apperçoit une partie avec de bons Téleſcopes, comme on en a remarqué par le même moyen en pluſieurs endroits du Ciel. La lumiere confuſe de ces Etoiles, ou de ce qui compoſe la Voie Lactée, ne laiſſe appercevoir aux meilleurs yeux dénués de ſecours étrangers, qu'une blancheur dont elle tire ſon nom. Les Anciens croyoient que c'étoit une exhalaiſon, ou une ancienne route que le Soleil avoit tenue. C'eſt ſur-tout dans cette partie du Firmament qu'il a paru de nouvelles Etoiles, qui ont diſparu enſuite.

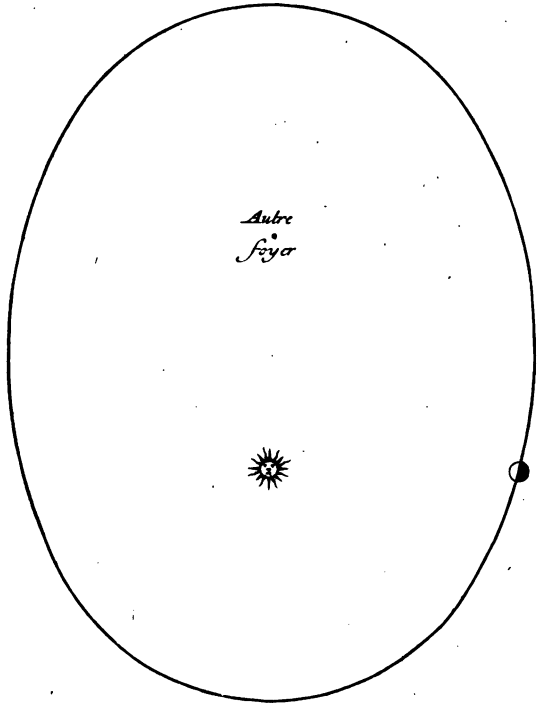
La Voie Lactée ſe diviſe en quelques endroits en deux bandes ; mais la plus grande partie n'eſt qu'une ſeule bande qui diviſe le Ciel en deux portions à peu-près égales, puiſqu'elle paſſe par Caſſiopée, Perſée, les pieds du Cocher & des Gémeaux, entre le grand & le petit Chien, par le corps du Navire, les pieds du Centaure, le Loup, l'Autel, le Scorpion, la jambe du Serpentaire, l'arc du Sagittaire, l'écu de Sobieski, l'Aigle, le Cigne, & la tête de Céphée.

Les Etoiles ont leur *latitude* & leur *déclinaiſon*, leur *longitude* & leur *aſcenſion droite*. La *latitude* d'une Etoile eſt la diſtance où elle ſe trouve de l'Ecliptique ; & ſa *déclinaiſon*, ſa diſtance à l'Equateur. La *longitude* d'un Aſtre eſt en comptant ſur l'Ecliptique ſa diſtance au premier dégré du Bélier. Leur *aſcenſion droite* eſt le dégré de l'Equateur qui paſſe au Méridien avec l'Etoile.

LES PLANÈTES.

Les Planètes ſont certains Aſtres errans ou Etoiles errantes, qui ont un mouvement propre d'Occident à l'Orient autour des Poles, ou dans les Signes du Zodiaque. On compte ſix Planètes principales dont voici les noms, ainſi que

Orbite des Planetes



Cette Ellipse est trop allongée c'est pour qu'on en remarque mieux les foyers.

que les caractères par lesquels on a coutume de les désigner, & qu'il convient de retenir; Mercure ☿, Venus ♀, la Terre ♁, Mars ♂, Jupiter ♃ & Saturne ♄. Si on nomme les Planètes *Astres errans*, ce n'est pas que leurs mouvemens ne soient réguliers, ou ne puissent être ramenés à certaines regles; mais c'est parcequ'elles ne gardent point entr'elles, ni à l'égard des Etoiles fixes, une position constante. On les nomme encore *principales*, à cause de dix autres dont nous parlerons dans la suite, connues sous le nom de *Satellites*. Entre ces six Planètes, trois sont nommées *supérieures*, savoir, Mars, Jupiter & Saturne, parcequ'elles sont plus éloignées du Soleil que la Terre; au contraire, Venus & Mercure sont appellées *inférieures*, parcequ'elles en sont plus proches.

Le mouvement des Planètes se fait dans une ellipse ou ovale, représentée par la figure suivante, mais fort approchante du cercle, & dont le Soleil occupe l'un des foyers; c'est une des raisons qui font que leur mouvement paroît différent dans un temps, de ce qu'il est dans l'autre; ce que nous reprendrons ailleurs. Pour éviter la confusion & les redites, il convient de considérer chaque Planète en particulier, & Leur orbite. Planche V.

de raſſembler enſuite dans des tables, & ſous un même point de vue, les rapports qui ſe trouvent entr'elles. Mais il eſt à propos, ce me ſemble, avant tout, de donner une idée du Soleil, que nous regardons comme l'Aſtre principal & le centre du Monde planétaire.

LE SOLEIL.

LE Soleil, ce bel Aſtre qui reparoît chaque jour ſur notre horiſon, & ſemble ſe prêter plus qu'aucun autre à nos obſervations, n'en eſt pas cependant mieux connu, quant à ſa nature : tout ce que nous en ſavons, c'eſt que c'eſt un corps ſphérique, ſource ou cauſe principale de la lumiere & de la chaleur que nous éprouvons ; c'eſt ce qui a porté à croire que ce pourroit être un globe de feu ou de matieres embraſées. Quelques-uns ont cru que c'étoit un compoſé de matières ſubtiles, capable de produire ces deux effets : on voit que ce ne ſont là que des conjectures, qui n'ont pas même toute la vraiſemblance qu'on peut deſirer ; car, ſi c'eſt un globe de feu, quel eſt ſon aliment? Si c'eſt un amas de matieres combuſtibles, comment ne ſe diſſipent-elles point depuis près de ſix mille ans? (Il paroît que ſa ſplendeur, qui n'a rien de comparable dans les

Cieux, & ſon activité, ſont inaltérables.) Comment ne s'eſt-il pas formé des croutes, des charbons, des vapeurs qui aient pu le ternir ſenſiblement ? Aimera-t-on mieux croire, comme nous avons dit ci-deſſus, qu'il eſt compoſé d'une matiere ſubtile, capable d'exciter cette ſenſation de lumiere & de chaleur que nous éprouvons ? Je crois qu'il ſeroit bien plus ſage d'avouer ſon inſuffiſance, que de tenter d'expliquer ce qu'on ne peut concevoir.

La lumiere & la chaleur ſont, eu égard aux Planètes, les effets de la préſence du Soleil ; car la lumiere de ces Aſtres n'eſt autre qu'une réflexion de celle qu'ils en reçoivent immédiatement. Plus on eſt près du Soleil, plus ces deux effets ſont ſenſibles ; ils le ſont proportionnellement au carré de la diſtance. Mais ceci regarde la Phyſique. Quelle idée devons-nous donc nous faire de la lumiere & de la chaleur qui éclaire & échauffe Mercure ? Il paroît au contraire, que l'une & l'autre doivent être bien foibles à l'égard de Saturne. Nous aurons lieu d'en parler bientôt.

Dire à bien des perſonnes qu'il y a des taches ſur le Soleil, c'eſt leur parler un langage inintelligible ; rien de plus vrai cependant. Je ſais Ses taches.

qu'il y a toujours eu des Viſionnaires, des Amateurs du merveilleux, de ces gens, qui après avoir fait des obſervations au coin du feu, eſſaient de les faire paſſer pour réelles ; mais cela n'altere point la certitude des taches ſolaires, que le Pere Scheiner, Jéſuite, découvrit en 1611. D'autres diſent que ce fut Galilée. Quoi qu'il en ſoit, il eſt facile de ſe convaincre de leur exiſtence avec une Lunette ordinaire, puiſqu'il y en a qui égalent Venus en grandeur. Leur nombre va quelquefois juſqu'à cinquante ; les unes paroiſſent adhérentes à cet Aſtre, les autres ſemblent en être un peu détachées, & paroiſſent environnées d'Athmoſphère. Mais quelle eſt la nature de ces taches? On n'en eſt pas plus certain que de celle du Soleil. Il y en a qui croient que ce ſont des croutes formées par l'action du feu. Ces taches ſe meuvent avec l'Aſtre, & ont ſervi à découvrir le temps qu'il emploie à faire certains mouvemens dont nous parlerons bientôt.

Son Athoſphère. Il paroît que le Soleil a une Athmoſphère, c'eſt un fluide ou une matiere rare & tenue, lumineuſe par elle-même, ou ſeulement éclairée par les rayons du Soleil que ſes particules plus groſſieres que celles de la lumiere nous réfléchiſſent, peut-être même eſt-elle inflammable

de ſa nature. Elle paroît environner le globe de cet Aſtre, ſans toutefois qu'on puiſſe être abſolument certain qu'elle y ſoit adhérente. On remarque qu'elle eſt en plus grande abondance & plus étendue autour de ſon Equateur, que par-tout ailleurs. Dans les Eclipſes totales, lorſque le globe du Soleil eſt entiérement caché par celui de la Lune, cet Athmoſphère devient ſenſible. On regarde l'*Athmoſphère Solaire* comme la cauſe de la *lumiere Zodiacale*, & la lumiere Zodiacale comme la cauſe de l'*Aurore Boréale*. Cet objet, qui par ſes phénomenes lumineux ou enflammés, excite ſouvent la curioſité ou même la terreur des hommes; touche de trop près à l'Aſtronomie moderne & à la Phyſique céleſte, pour ne la pas faire connoître.

La Lumiere Zodiacale.

La Lumiere Zodiacale eſt une clarté ou blancheur ſouvent aſſez ſemblable à celle de la Voie Lactée, que l'on apperçoit dans le Ciel en certains temps de l'année après le coucher du Soleil, ou avant ſon lever, en forme de lance ou de piramide le long du Zodiaque, où elle eſt toujours renfermée par ſa pointe & par ſon axe, & appuyée obliquement ſur l'horiſon par ſa baſe. Elle fut découverte, décrite & ainſi nommée en 1683, par M. Caſſini

qui l'obſerva juſqu'en 1688. Ces obſervations furent continuées par ſes Contemporains juſqu'en 1694. Elles furent repriſes plus de trente ans aprés par M. de Mairan, qui en a traité de la maniere la plus ſavante & la plus étendue. M. Caſſini croyoit que ce phénomène eſt le même que les Anciens appelloient *Trabes* ou *Poutre*. M. de Mairan penſe qu'ils l'ont encore mieux déſigné quelquefois par le *Cône de lumiere* & par la *Pyramide*.

Deſcartes ſemble l'avoir connu, par ce qu'il dit de la queue des Comètes. Ce phénomène eſt aſſez rare à cauſe de ſa poſition oblique & peu éloignée du plan de l'Ecliptique, qui ne nous permet guères de le voir diſtinctement & aſſez élevé ſur l'horiſon, que quelque temps après le coucher du Soleil, vers la fin de l'Hiver & dans le Printemps, ou avant le lever du Soleil en Automne, & vers le commencement de l'Hiver. Il eſt rare qu'on le voie commodément en d'autres temps, & plus rare encore qu'on puiſſe l'obſerver le ſoir & le matin en un même jour. Un crépuſcule fort l'empêche de ſe montrer, & un trop grand clair de Lune le fait diſparoître, comme il arrive à la Voie Lactée pour laquelle on pourroit auſſi quelquefois le prendre, ſi l'on ne ſavoit pas exac-

tement le lieu que l'un & l'autre doivent occuper dans le Ciel, & la ſituation actuelle où ils doivent être ſur l'horiſon. Il eſt vrai que cette lumiere prend quelquefois des formes un peu différentes de celles que nous venons de décrire ; c'eſt pourquoi je rapporterai l'obſervation ſuivante, qui ſuppléera en partie à ce qui pourroit manquer ici.

Le 26 Février 1769 à ſept heures & demi du ſoir, le Baromètre de Toricelli non lumineux étant à 27 pouces 8 lignes, le Thermomètre de M. de Réaumur à 8 degrés de dilatation, le vent à l'Oueſt un peu fort, un léger brouillard à l'horiſon du côté du Midi, j'obſervai au Havre-de-Grace la Lumiere Zodiacale. C'étoit d'abord une bande de la même couleur que la Voie Lactée, tranſparente d'environ 10 degrés de largeur dans toute ſa longueur, qui s'étendoit de l'Eſt à l'Oueſt juſqu'à l'horiſon dans la même direction, mais un peu plus élevée que l'Ecliptique. A 8 heures 10 minutes, la partie de l'Oueſt depuis l'horiſon juſqu'au Méridien avoit diſparu, & celle de l'Eſt étoit partagée en deux parties à peu près égales. De ces deux parties, celle qui étoit à l'Eſt paroiſſoit avoir conſervé ſa même largeur, & étoit exactement dans l'Ecliptique, mais toujours

transparente & bien plus sensible qu'auparavant : elle tenoit un peu des couleurs de l'Iris ou Arc-en-Ciel, dont le rouge étoit vers le Nord. L'autre partie étoit plus large, d'un blanc jaunâtre, & sembloit un faisceau de lumiere dont les rayons divergeoient vers le Méridien, elle étoit dans l'Equateur. A 8 heures 45 minutes, ces deux bandes se sont peu-à-peu réunies en une assez large tirant un peu sur l'orangé, mais foible & sale. A 9 heures, le brouillard qui étoit à l'horison du côté du Sud, s'étant un peu élevé, cette lumiere a totalement disparu. Il y avoit vers le Nord, une autre lumiere, ou Aurore Boréale, qui n'avoit rien d'extraordinaire.

L'Aurore Boréale.

L'Aurore Boréale est un phénomène lumineux moins rare que l'apparition de la Lumiere Zodiacale. Il est ainsi nommé, parcequ'il a coutume de paroître du côté du Nord, ou de la partie Boréale du Ciel, & que sa lumiere, lorsqu'elle est proche de l'horison, ressemble quelquefois si bien à celle du point du jour, ou de l'Aurore, qu'on croiroit que le Soleil va se lever en cet endroit. Ce beau phénomène peut être un effet de la Lumiere Zodiacale, ou plutôt de l'Athmosphère Solaire, dont la pointe ou le tranchant invisible atteint les

différentes couches de l'Athmoſphère terreſtre.

Le 24 Octobre 1769 le Baromètre étant à 28 pouces 8 lignes, le vent à l'Eſt-Nord-Eſt, l'air froid, le temps très-ſec, j'obſervai au Havre-de-Grace une Aurore Boréale dont le détail peut ſervir ici à faire connoître ces ſortes de phénomènes à ceux qui ne les ont pas vus. Il parut à l'horiſon, du côté du Nord, vers les 7 heures du ſoir, un brouillard aſſez obſcur en forme de ſegment d'un cercle ou à-peu-près, environné d'un eſpace lumineux, au-deſſus duquel on appercevoit des eſpèces d'éclairs, ou plutôt des apparitions ſubites de lumiere. Depuis 8 heures juſqu'à 9 il parut, tant du côté de l'Eſt que de celui de l'Oueſt, & préciſément au Pole, de fort grandes taches de couleur rouge, tenant le milieu entre celui d'un bel Iris & celui du Carmin, qui changeoient de moment à autre, & au-deſſous deſquelles s'élançoient de l'eſpace lumineux, de grandes colonnes ou lances de lumiere blanche, qui formoient le coup d'œil le plus agréable. Les Etoiles de la premiere & de la ſeconde grandeur, & même de plus petites, paroiſſoient ſouvent à travers l'un & l'autre. Au-deſſus de la Conſtellation des Poiſſons on voyoit un centre de lumiere blanche & très-

ſenſible, d'où partoient des rayons de même couleur qui s'étendoient à une aſſez grande diſtance, ſans que leurs mouvemens paruſſent avoir aucun rapport avec celui des lances qui partoient du Nord. Sur les 10 & 11 heures, le brouillard en forme de ſegment s'eſt un peu élevé, & le phénomène s'eſt affoibli dans le reſte de la nuit. Le lendemain il y eut une Aurore Boréale à peu-près ſemblable, dont je ne pus appercevoir les effets que par les intervalles des nuages, le Ciel étant très-nébuleux. Le 26, le même phénomène parut encore; mais il étoit moins conſidérable. Le 27, je ne vis qu'une belle lumiere dans le Nord-Nord-Oueſt. Cette Aurore Boréale fut obſervée à Rheims, par M. Lavoiſier.

En ſuivant le Syſtème de Copernic, le Soleil eſt conſidéré comme centre du mouvement de toutes les Planètes, & occupe un des foyers de l'ellipſe de chacune; mais quoique ce Syſtème ſoit généralement ſuivi, il eſt pourtant d'uſage de dire que le Soleil ſe meut de telle ou telle maniere, ſans nier pour cela que ce mouvement puiſſe appartenir à la Terre, parceque les apparences ſont les mêmes, ainſi que les réſultats des opérations. Nous pouvons donc abandonner un inſtant le langage de

Copernic, & conſidérer le Soleil comme s'il tournoit effectivement autour de la Terre en vingt-quatre heures, &c. Cela nous ſera d'une plus grande commodité pour concevoir une idée juſte de ſes mouvemens; quitte à reprendre l'autre langage en parlant des planètes.

Mouvement diurne du Soleil.

Le premier mouvement du Soleil autour de la Terre s'acheve en vingt-quatre heures, & ſe nomme *diurne*; il ſe fait, comme on le voit, d'Orient en Occident, & n'eſt pas tout-à-fait conforme à celui des Etoiles fixes, à cauſe du mouvement annuel de la Terre, ou, dans notre ſuppoſition actuelle, du Soleil; enſorte que, comme nous l'avons déja remarqué, telle Etoile qui paſſe aujourd'hui au Méridien avec le Soleil, y paſſera à minuit ſix mois après; c'eſt-à-dire, qu'elle aura devancé le Soleil de douze heures. On s'appercevra bientôt que j'abrége encore ici, afin de ne point embarraſſer, & de ne donner qu'une idée ſimple de ces choſes.

Son Mouvement annuel.

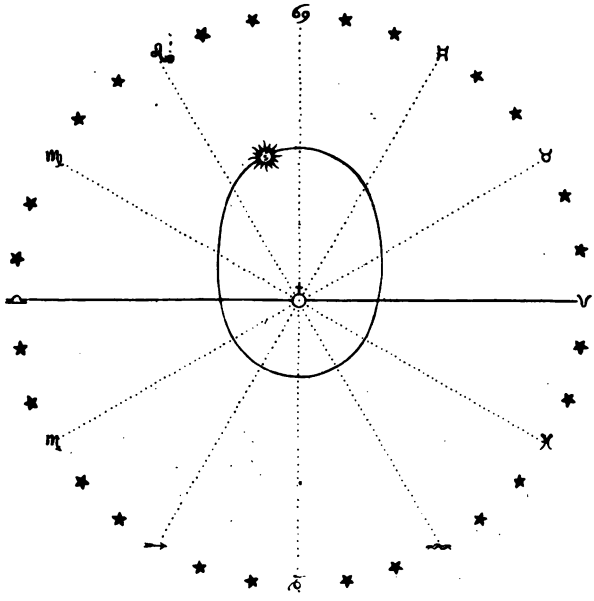
Il eſt aiſé d'obſerver qu'outre que le Soleil tourne autour de la Terre en vingt-quatre heures, il a un autre mouvement qui l'éleve ſur l'horiſon en Eté, & qui l'abaiſſe en Hiver; c'eſt-à-dire, par lequel il eſt plus près du Zénith à midi en Eté, & plus éloigné en Hiver. Ce

mouvement ſe fait d'un Solſtice à l'autre, en paſſant par les douze Signes du Zodiaque ſur l'Ecliptique d'Occident vers l'Orient. On voit ici ce que c'eſt que le Zodiaque. C'eſt une large bande que les Aſtronomes ont imaginée, & dans la largeur de laquelle ſe trouvent renfermées toutes les différentes inclinaiſons des orbites des Planètes ſur le plan de l'Ecliptique. Cette bande eſt diviſée en douze parties égales, qu'on nomme *Signes*, & où ſont les Conſtellations dont nous avons parlé: le Soleil parcourt ces ſignes de la maniere ſuivante.

Saiſons. Le 20 Mars, ou environ, il entre au Signe du Bélier; c'eſt le commencement du Printems pour ceux qui, comme nous, habitent l'Hémiſphère Septentrional. Il paſſe par ceux du Taureau & des Gémeaux, & lorſqu'il parvient le 21 Juin à celui de l'Ecréviſſe, ou Cancer, l'Eté commence. De ce Signe, s'avançant par ceux du Lion & de la Vierge, il entre au commencement de l'Automne, ou le 23 Septembre, dans celui de la Balance; il paſſe de-là dans le Scorpion & le Sagittaire, qu'il quitte au commencement de l'Hiver, le 21 Décembre, pour parcourir le Capricorne, le Verſeau & les Poiſſons.

Equinoxes. Lorſque le Soleil entre au Signe du Bélier,

Partie de l'Orbite du Soleil plus grande sous les Signes Septentrionaux, que sous les Meridionaux.



le 20 ou 21 Mars au commencement du Printems, & à celui de la Balance, le 23 Septembre, au commencement de l'Automne; c'eſt le temps des Equinoxes; c'eſt-à-dire, que les nuits ſont alors égales aux jours, parceque le Soleil eſt dans l'Equateur. L'intervalle compris entre l'Equinoxe du Printems & celui de l'Automne, eſt de huit jours plus long que celui de l'Automne au Printems; parceque pendant l'Eté le Soleil parcourt la plus grande partie de ſon ellipſe, & que d'ailleurs il eſt plus proche de ſon apogée, c'eſt-à-dire, qu'il eſt plus éloigné de la Terre, cas auquel ſon mouvement réel eſt un peu ralenti. Il doit donc employer plus de temps à parcourir les Signes ſeptentrionaux, c'eſt-à-dire, ceux du Bélier, du Taureau, des Gémeaux, de l'Ecreviſſe, du Lion & de la Vierge, qu'il n'en emploie à parcourir les Méridionaux; ce qui eſt démontré dans la Planche ſuivante. Planche VI.

Lorſque le Soleil eſt parvenu au Signe de l'Ecreviſſe, ou, ce qui eſt la même choſe, au Tropique du Cancer, ce qui arrive vers le 21 Juin, c'eſt le Solſtice d'Eté, pour ceux qui habitent les climats Septentrionaux; nous avons alors notre plus long jour, & la nuit la plus courte. Le Soleil parvenu au Méridien, eſt au Solſtices.

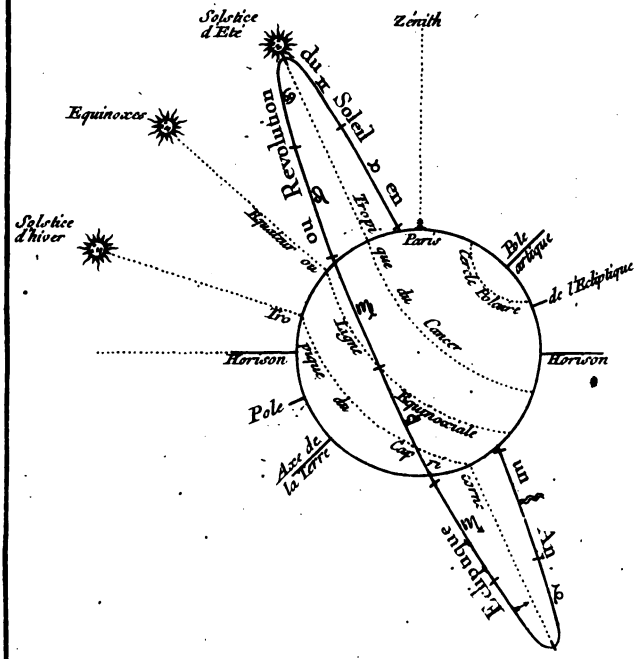
point le plus élevé qu'il puiſſe être ſur notre horiſon ; point, d'où il décline peu-à-peu juſqu'à ce qu'il ſoit retourné au Signe ou Tropique du Capricorne, où il arrive vers le 21 Décembre, temps où nous avons le jour le plus court & la nuit la plus longue ; c'eſt alors le Solſtice d'Hiver pour nous ; mais c'eſt celui d'Eté pour ceux qui habitent les climats Méridionaux. Ce que l'on pourroit ajouter ici, regarde plus directement la Géographie que l'Aſtronomie.

TABLE

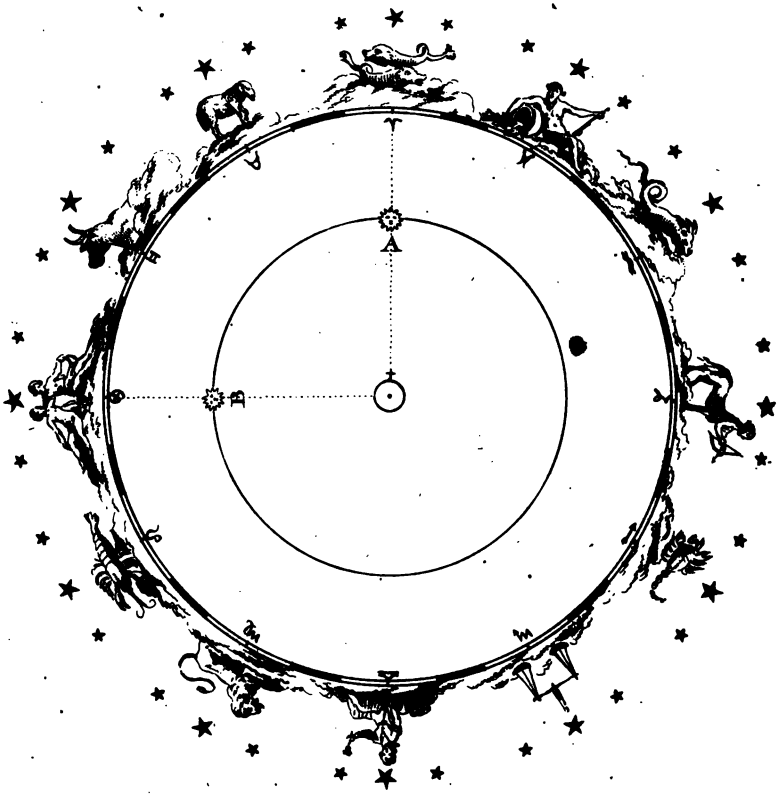
Des Temps de l'année où le Soleil entre en chaque Signe du Zodiaque.

Au Bélier. . . .	♈	Vers le 21 Mars.
Au Taureau. . . .	♉	20 Avril
Aux Gémeaux. . . .	♊	21 Mai.
Au Cancer ou Ecreviſſe.	♋	22 Juin.
Au Lion.	♌	23 Juillet.
A la Vierge. . . .	♍	23 Août.
A la Balance. . . .	♎	23 Septembre.
Au Scorpion. . . .	♏	24 Octobre.
Au Sagittaire. . . .	♐	22 Novembre.
Au Capricorne. . . .	♑	22 Décembre.
Au Verſeau.	♒	20 Janvier.
Aux Poiſſons. . . .	♓	19 Février.

Cette démonstration peut servir à faire comprendre comment le Soleil en p
rant les lignes du Zodiaque sur l'Ecliptique dans sa revolution annuelle
de la Terre, s'éleve et s'abaisse alternativement sur l'horison en allant de
l'autre Tropique et par une suite naturelle, les Equinoxes, les Solstices, le
sons, &c. il ne faut pour cela que connoître les Caracteres et suivre les signes



Cette Figure démontre comment dans sa révolution annuelle, nous voyons le So
passer successivement par les 12 Signes du Zodiaque. Lors qu'il est en A.
nous paroit sous le Signe du Belier ♈ et en B. sous celui de ♋ l'Ecrevis
Observez que dans cette démonstration la 1.re Constellation le ♈ Belier répo
au 2.eme Signe le ♉ Taureau, parce que les Signes sont à 30 Dégrés l'un
l'autre et ne changent point, au lieu que les Constellations s'écartent de plu
en plus des points Equinoxiaux.



UNIV. OF MICH.

Les Signes du Zodiaque répondoient autrefois positivement aux douze Constellations dont ils portent le nom ; mais celles-ci se sont écartées de leurs Signes de près de trente degrés : ensorte que la Constellation du Bélier, qui répondoit au premier Signe, c'est-à-dire, au Signe du Bélier, lorsqu'on a fait ces divisions, répond maintenant au second, ou environ ; & cette disconvénance entre la Constellation & le Signe, qu'on nomme *Précession des Equinoxes*, augmente de cinquante secondes de degrés par chaque année. Les deux Planches suivantes pourront aider à concevoir ce que c'est que le Zodiaque, la révolution annuelle du Soleil, son élévation & abaissement sur l'horison, les Saisons, les Equinoxes, leur Précession, les Solstices ; comment le Soleil parcourt, ou nous semble parcourir les Signes l'un après l'autre, &c.

Précession des Equinoxes.

Planches VII. & VIII.

Ce seroit ici le lieu de faire connoître ce qui concerne le Calendrier, qui n'est autre chose en général qu'une division ou une distribution des temps fondée sur les principes de l'Astronomie, & particulierement sur la révolution annuelle du Soleil ; mais j'ai appréhendé que le détail dans lequel il auroit fallu entrer, ne devînt une espèce de digression trop longue

Calendrier.

& peu ſatisfaiſante, & dans laquelle j'auroiſ été obligé de répéter pluſieurs choſes qui ſont diſtribuées dans le corps de cet Ouvrage.

Révolution du Soleil ſur ſon axe.

Le Soleil a encore un autre mouvement ou révolution qui lui eſt propre, & que l'on nomme *Mouvement de rotation*, par lequel cet Aſtre tourne ſur ſon axe en vingt-cinq jours douze heures environ, ce qu'on a reconnu par l'obſervation des taches dont nous avons parlé ci-deſſus ; car on les voit cheminer du bord oriental au bord occidental, diſparoître à peu-près pendant autant de temps qu'elles en avoient employé à parcourir le Diſque ſolaire, & reparoître au même lieu où on les avoit obſervées vingt-cinq jours & demi environ auparavant ; ce qui prouve que le Soleil emploie ce temps à faire ſa révolution ſur lui-même. On eſt porté à croire que la plus grande partie de ces taches ne ſont pas des corps ſphériques ou détachés du Soleil, telles que pourroient être des Planètes très-voiſines de cet Aſtre ; car on remarque que leur diamètre eſt d'autant plus petit lorſqu'elles approchent plus des bords du Diſque, ce qui n'arriveroit pas ſi c'étoit des globes. Comme je dois donner bien-tôt les rapports des Aſtres & de leurs diſtances, &c. il ſuffit de dire ici que la diſtance du Soleil à la Terre

Terre eſt environ de trente-trois millions de lieues : quelle eſt donc ſa groſſeur? Car on ſait, par l'optique, que l'éloignement diminue la grandeur apparente des corps : il eſt un million de fois plus gros que la Terre ; il a dix mille fois plus de ſurface, & cent fois plus de diamètre. Les moyens dont on ſe ſert pour connoître ces rapports, ſont un des objets de la Mathématique. *

SUITE DES PLANÈTES.

REVENONS aux Planètes, du mouvement deſquelles le Soleil eſt regardé en général comme le centre, dans le Syſtême de Copernic. J'aurois bien ſouhaité pouvoir donner une idée claire & diſtincte de leurs mouvemens ; mais quelques efforts que j'euſſe pu faire pour les débarraſſer, & les mettre à la portée de ceux qui ne ſont point du tout accoutumés à l'étude de ces ſortes de matieres, je n'aurois

* La *Parallaxe* que nous expliquerons bientôt, eſt un des principaux moyens dont on ſe ſert pour déterminer la diſtance des Aſtres. L'obſervation donne le diamètre qu'on réduit en lieues par la *Trigonométrie rectiligne*. Le diamètre d'une Sphère eſt à ſa circonférence, à peu-près dans le rapport de 7 à 22. La circonférence multipliée par le quart du diamètre donne la ſurface, & la ſurface multipliée par la ſixiéme partie du diamètre, donne la ſolidité.

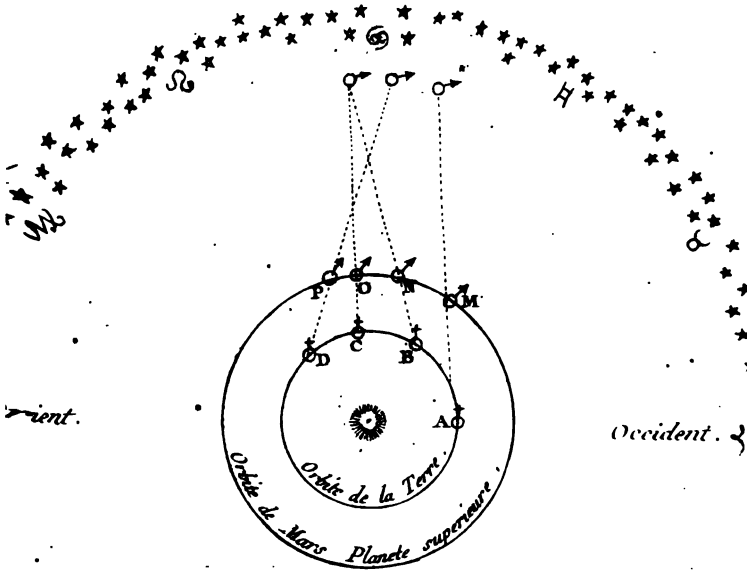
pu les faire connoître clairement, ſans reprendre les choſes de trop loin. Je me contenterai donc de dire, que pour expliquer ces mouvemens, les démontrer & les faire cadrer avec les Syſtêmes, on a employé divers moyens, comme des cercles, des excentriques, des épicycles, des ovales, & qu'enfin on a démontré qu'en admettant le mouvement de la Terre, on expliquoit tout, en faiſant tourner les Planètes autour du Soleil dans des orbites elliptiques preſque circulaires. * Le

* On remarque que le mouvement périodique des Planètes paroît, ou *direct*, ou *ſtationnaire*, ou *rétrograde*. Direct, quand elles vont ſelon l'ordre des Signes, d'Occident en Orient; ſtationnaire, quand elles reſtent vis-à-vis des mêmes Etoiles; rétrograde, quand elles vont contre l'ordre des Signes, d'Orient en Occident. Ces apparences ſont cauſées par la différence qu'il y a entre le mouvement de la Terre & celui des Planètes. Lorſque la Terre ſuit une Planète ſupérieure, cette Planète lui paroît *directe*; la Terre ſe trouve-t-elle vis-à-vis? La Planète lui paroît *ſtationnaire* ou immobile, & quand la Terre la précede elle lui paroît *rétrograde*. Voyez la Planche neuvième. Vous y remarquerez, 1°. que quand la Terre ♁ va d'A en B, dans ſon orbite, & qu'une Planète ſupérieure comme Mars ♂ par exemple, va de M en N dans la ſienne, cette Planète nous paroît directe, ou avancer dans l'ordre des Signes, d'Occident en Orient, parceque la Terre la ſuit. 2°. Que lorſque ♁ va de B en C, & que ♂ va de N en O, la Planète ſupérieure ♂ paroît ſtationnaire; elle reſte ſous les mêmes Etoiles, parceque la Terre l'a atteinte. 3°. Enfin ♁ va-t-elle de C en D, tandis que ♂ va d'O en P, alors la Planète nous paroît rétrograde, aller d'Orient en Occident; parceque la Terre la précede.

Planche IX.

Le contraire de ce que nous venons d'établir arrive aux Planètes inférieures. Quand nous les précédons, elles nous paroiſſent directes; les ſuivons-nous, il ſemble qu'elles ſoient rétrogrades. Tout ceci vient de ce que les Planètes ſupérieures ont un mouvement périodique plus lent que celui de la Terre, & que les inférieures en ont un plus vif. Voyez *la Table des révolutions des Planètes autour du Soleil*, pag. 79.

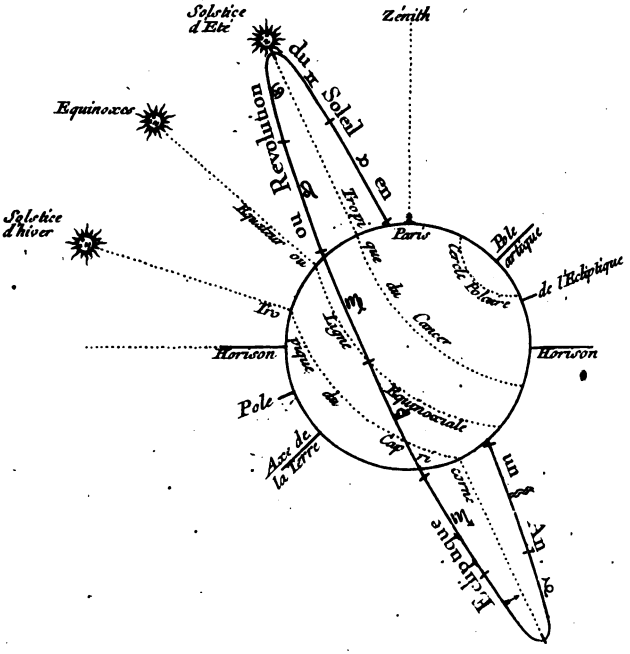
epresentation des mouvemens directs, Rétrograde, et Stationnaire, des Planettes.



détail que nous allons faire de ce qui regarde chaque Planète, ce que nous en avons déja dit, & ce que nous aurons occaſion d'en dire, laiſſera appercevoir les particularités les plus intéreſſantes de leurs mouvemens. Commençons par celle qui eſt la plus voiſine du Soleil.

Mercure. Mercure eſt, de toutes les Planètes, la plus petite, la moins éloignée du Soleil, & celle qui acheve ſa révolution autour de cet Aſtre en moins de temps, en quatre vingt-huit jours. En conſéquence de ſa proximité du Soleil, dont il ne s'éloigne que de 28 degrés, quoique ſa lumiere ſoit fort vive, on ne l'apperçoit que peu de temps avant le lever, ou peu de temps après le coucher du Soleil. Sa figure eſt ſphérique ; cependant elle ne paroît pas toujours ronde : cette variété de figure eſt l'effet de ſes phaſes, c'eſt à dire que, comme nous le remarquons à l'égard de la Lune, le côté que nous voyons n'eſt pas toujours totalement éclairé. Son diamètre eſt un peu moins que le tiers de celui de la Terre ; ſa ſurface eſt la neuvieme partie de celle de la Terre, & ſa groſſeur ou la ſolidité de ſon globe, la vingt-ſeptieme partie de celle du Globe terreſtre. Sa plus grande diſtance du Soleil eſt de ſeize millions quatre-vingt-cinq mille lieues, & ſa plus

Cette démonstration peut servir à faire comprendre comment le Soleil en parcou
rant les lignes du Zodiaque sur l'Ecliptique dans sa revolution annuelle autou
de la Terre, s'éleve et s'abaisse alternativement sur l'horison en allant de l'un
l'autre Tropique et par une suite naturelle, les Equinoxes, les Solstices, les sa
sons, &c. il ne faut pour cela que connoître les Caracteres et suivre les signes



mille lieues, & ſa plus petite de vingt-trois millions ſept cents trois mille lieues ; elle tourne ſur ſon axe en vingt-trois heures vingt minutes, & acheve ſa révolution autour du Soleil en deux cents vingt-quatre jours quinze heures.

Cette Planète n'a encore été obſervée devant le diſque du Soleil que le 6 Décembre 1639, le 6 Juin 1761, & le 3 Juin 1769 : elle n'y paſſera plus avant le 9 Décembre 1874. En 1672, un célebre Aſtronome crut appercevoir un Satellite qui faiſoit ſa révolution autour de Venus, & qui avoit ſes phaſes. Après avoir obſervé cette Planète ſur le diſque du Soleil, le 6 Juin 1761, j'attendis inutilement le paſſage de ſon Satellite, qu'on prévoyoit devoir y paſſer peu après, au cas qu'il exiſtât. J'obſervois avec une lunette de ſix pieds ; ce qui étoit plus que ſuffiſant pour appercevoir une Planète, qui a paru à cet Aſtronome avoir un diamètre égal au quart de celui de Venus.

Lorſque Venus paſſe devant le diſque du Soleil, ceux qui ont la vue bonne, peuvent l'y appercevoir avec un verre obſcur ou enfumé. Nous reprendrons ailleurs l'article des obſervations.

La Terre considérée comme Planète.

La Terre que nous habitons eſt une Planète, dans le Syſtême de Copernic; elle fait, comme les autres, ſa révolution autour du Soleil; la Lune eſt ſon Satellite, & fait elle-même ſa révolution autour de la Terre, comme ſa Planète principale; on eſtime que la plus grande diſtance de la Terre au Soleil, eſt de trente-trois millions cinq cents cinquante-quatre mille cinq cents lieues, & la plus petite de trente-deux millions quatre cents quarante-cinq mille cinq cents. Nous ſuppoſons, avec les meilleurs Aſtronomes, la diſtance moyenne du Soleil à la Terre de trente-trois millions de lieues. Cela n'eſt peut-être pas bien exact; mais nous ne voulons point prévenir, par une déciſion anticipée, ce que l'on n'attend que du réſultat des obſervations du dernier paſſage de Venus en 1769 *. Si cette obſervation oblige les Aſtronomes à diminuer la moyenne diſtance du Soleil à la Terre, il faudra diminuer pro-

Sa diſtance au Soleil & aux Planètes.

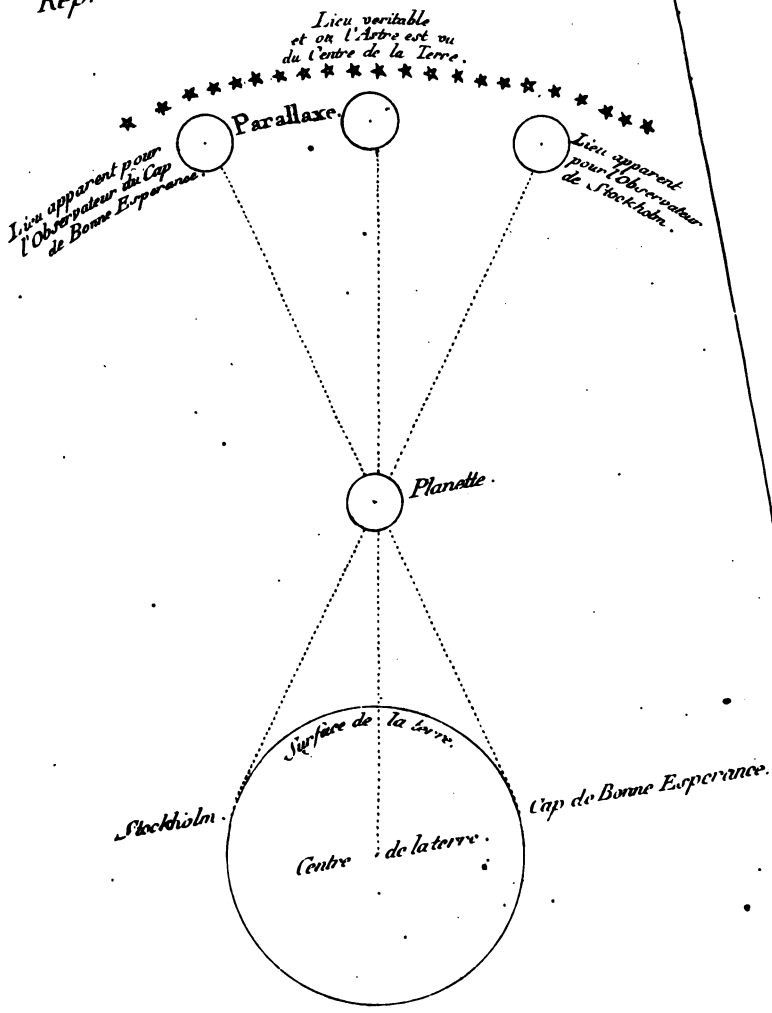
* M. l'Abbé Chappe, & la plus grande partie de ceux qui l'accompagnoient, étant morts à la Californie peu après ſon obſervation; cette obſervation qui doit être comparée aux autres, n'eſt point encore connue au moment que j'écris, 10 Novembre 1770.

portionnellement toutes les autres diſtances des Planètes principales du Soleil.

La Terre a donc ſon orbite, ou fait ſa révolution entre Venus & Mars. Voici ſa moyenne diſtance aux Planètes. De la Terre à Mercure & à Venus, trente-trois millions de lieues, comme de la Terre au Soleil. De la Terre à Mars, cinquante millions deux cents quatre-vingt-deux mille lieues. De la Terre à Jupiter, cent ſoixante & onze millions ſix cents vingt-neuf mille lieues. De la Terre à Saturne, trois cents quatorze millions huit cents vingt mille lieues. J'ajoute ici, pour ne rien laiſſer à deſirer, que la plus grande diſtance de la Terre à la Lune eſt de ſoixante & onze mille cinquante-deux lieues, & la plus petite de ſoixante & un mille huit cents quatre-vingt-quatre.

Planche X. Un des principaux moyens par leſquels on détermine la diſtance des Aſtres, eſt la *Parallaxe*. Pour comprendre ceci, il faut ſavoir qu'en Aſtronomie, ce n'eſt pas un point de la ſurface de la Terre qui eſt le centre du mouvement des Aſtres, c'eſt le centre même de la Terre qu'on peut conſidérer comme tel: or, l'Obſervateur qui verroit un Aſtre du centre de la Terre, (en ſuppoſant qu'elle fut tranſparente,) ne le rapporteroit pas au même lieu du Ciel, que

Représentation de la Parallaxe.



celui qui l'obſerveroit de la ſurface de notre Globe ; c'eſt juſtement cette différence entre les lieux du Ciel où l'un & l'autre Obſervateurs rapporteroient l'Aſtre , qui eſt la Parallaxe. Eclairciſſons ce qui précède par un expoſé de pratique. Voici donc comme on obſerve la Parallaxe. Deux Obſervateurs fort éloignés l'un de l'autre, par exemple, l'un au Cap de Bonne-Eſpérance , l'autre à Stokolm , obſervent au même jour & heure une Planète; l'un la voit ſous une Etoile, l'autre ſous une Etoile différente. C'eſt de l'angle que forme la différence de ces deux obſervations que ſe conclut l'éloignement des Aſtres , en ajoutant à la hauteur obſervée de la ſurface de la Terre, la différence qu'il y a entre ſon lieu véritable. Tout ceci eſt fondé ſur des opérations Aſtronomiques délicates , & un travail qui n'eſt entendu que des Mathématiciens.

Vers le 31 de Décembre la Terre eſt dans ſon périhélie, c'eſt-à-dire , dans ſa moindre diſtance du Soleil ; par la même raiſon elle eſt, vers le premier Juillet , dans ſon aphélie ou dans ſa plus grande diſtance de cet Aſtre. Ce qui paroît d'autant plus ſingulier, que la chaleur eſt bien plus grande en Juin & en Juillet, qu'en Décembre & en Janvier ; mais cela

vient principalement de ce que le Soleil reſte plus long-temps ſur l'horiſon en Eté, qu'en Hiver; car alors les jours ſont fort longs & les nuits très-courtes. C'eſt encore dans ces deux mêmes mois de Juin & de Juillet que le Soleil eſt, pour nous, le plus élevé ſur l'horiſon, le plus près du Zénith, preſque au-deſſus de nos têtes, & que ſes rayons tombent plus perpendiculairement qu'en Hiver: car quoique la Terre ſoit alors effectivement plus éloignée du Soleil par rapport à ce qu'elle eſt dans ſon aphélie, c'eſt-à-dire, dans le point de ſon orbite le plus éloigné de cet Aſtre; il eſt vrai de dire en un ſens que le Soleil eſt plus proche de nous, puiſqu'il a quitté l'Equateur pour arriver au Tropique du Cancer, qui eſt le plus haut point où il parvienne ſur notre horiſon, & d'où il décline enſuite pour retourner à celui du Capricorne, & faire éprouver les chaleurs de l'Eté à ceux qui habitent l'Hémiſphère méridional.

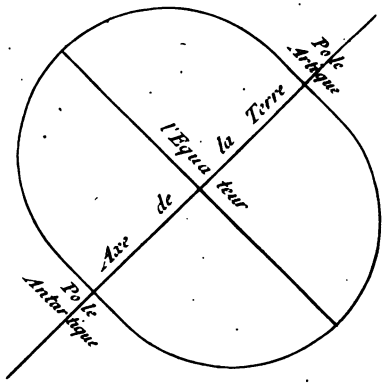
Sa figure. La Terre que nous habitons, quoique ſous nos yeux, ne nous a été connue que fort tard par rapport à ſa figure. Ceux que des circonſtances particulieres empêchent de réfléchir, croient que c'eſt une plaine immenſe, ſur laquelle s'élevent des montagnes qui laiſſent

entr'elles des vallées arroſées par des fleuves, &c. Telle a été, dit-on, l'idée que s'en étoient formé les premiers hommes ; car il y en a qui s'imaginent qu'il en a été des premiers temps, comme de celui de l'enfance ; qu'on ne jugeoit alors des corps que ſur les premieres apparences, & ſur le ſeul témoignage des ſens. Quoi qu'il en ſoit, pour peu qu'on réfléchiſſe, on reconnoît aiſément que la ſurface de la Terre doit être arrondie : car les différentes parties de cette ſurface ne reçoivent que ſucceſſivement la lumiere du Soleil ; de ſorte que lorſqu'il ſe leve, ou qu'il ſe couche, on voit qu'il éclaire le haut des arbres, des édifices, des montagnes, &c. long-temps après qu'il a ceſſé d'en éclairer le pied ; ou, ſi c'eſt le matin, on ne l'apperçoit dans le bas que quelque temps après qu'il a commencé à éclairer le haut. Un vaiſſeau qui paroît à l'horiſon dans un beau temps, eſt toujours apperçu par le haut des mâts avant qu'on puiſſe en voir le corps ; & ceux qui ſont dedans ont connoiſſance de la Terre par le ſommet de quelque montagne, la pointe des clochers, le haut des tours, &c. Cet effet arrive de même dans une plaine fort grande & fort unie : d'où cela vient-il, ſi ce n'eſt de la ſphéricité, ou de

moins, de la convexité de la ſurface de la Terre? Quelle eſt donc ſa figure? Comme les phénomènes aſtronomiques & géographiques s'expliquoient plus facilement, en ſuppoſant que la Terre étoit une Sphère, on s'en tint à cette hypothèſe, dont un heureux haſard & la pénétration de MM. Huygens & Newton déſabuſerent le Public. Lorſqu'ils eurent appris que M. Richer, faiſant des expériences à Cayenne, avoit obſervé que les pendules qu'il avoit portées de Paris, faiſoient des vibrations plus lentes ſous l'Equateur; ils crurent que cela venoit de ce que la force centrifuge, c'eſt-à-dire, la force qui écarte les corps de la Terre, étoit, ſous l'Equateur, plus grande que vers les Pôles; qu'en conſéquence l'Equateur devoit être le plus grand cercle de la Terre, & que la force centripète, ou celle qui porte les corps au centre de la Terre, y étant moindre qu'ailleurs, les vibrations du pendule, comme la chûte des corps, devoit y être plus lente. Je ſupprime ici quelque choſe, de peur de n'être pas ſuivi aiſément de ceux pour leſquels j'écris; & je dis qu'il réſulta des expériences faites en conſéquence, ſurtout de celles de MM.* de

* Envoyés en 1734 par ordre & aux frais du Roi, dans le Nord & au Pérou, pour déterminer la figure de la Terre.

Figure de la Terre



Maupertuis, Clairaut, le Camus, le Monnier, l'Abbé Outhier, Celſius, Bouguer, de la Condamine, & Godin, que la Terre eſt un ſphéroïde ſurhauſſé à l'Equateur, & applati par les Poles, à peu-près dans la forme d'une citrouille. *Voyez* la figure ſuivante, que j'ai un peu outrée pour la rendre plus ſenſible; car le diamètre pris d'un Pole à l'autre, n'eſt plus court que celui de l'Equateur, que d'une cent ſoixante & quinzième partie, ou environ treize lieues. Planche XI.

Quant à la meſure du Globe terreſtre, voici ce que les obſervations nous ont appris de plus précis. On compte qu'il a deux mille deux cents quatre-vingt-douze lieues de diamètre, ſeize millions cinq cents deux mille quatre cents lieues quarrées de ſurface, & ſix milliards trois cents trois millions neuf cents ſeize mille huit cents lieues cubiques de ſolidité.

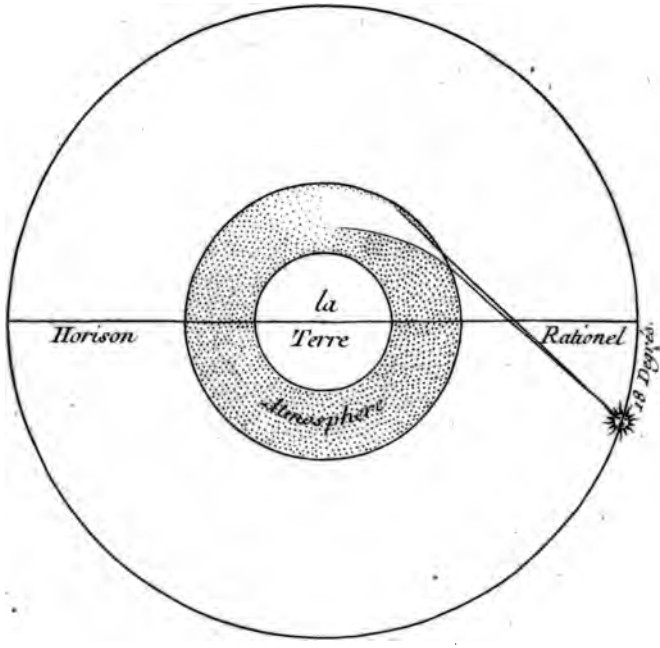
Mouvement de rotation.

Je rappellerai ici ce que j'ai déja dit en parlant des Etoiles, que la Terre tourne ſur ſon axe en vingt-quatre heures, ou plutôt, en vingt-trois heures cinquante-ſix minutes trois ſecondes vingt-ſept tierces: ce qui, joint à la différence de ſon mouvement annuel, produit vingt-quatre heures pour cette révolution, qui ſe faiſant d'Occident en Orient, nous induit à

penſer que tous les Aſtres ſont pendant ce temps le tour du Ciel dans un ſens oppoſé.

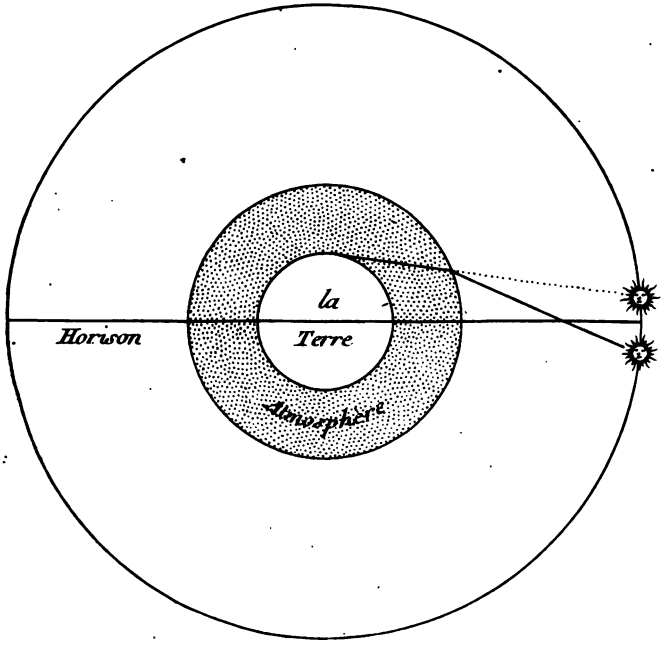
Son Athmoſphère. La Terre a une Athmoſphère qui pourroit fournir une ample matiere à nos recherches ; mais je crois devoir me borner à faire connoître les deux principaux effets que cette Athmoſphère produit par rapport à l'Aſtronomie. Le premier, c'eſt que le Soleil étant à dix-huit degrés au-deſſous de l'horiſon, avant ſon lever ou après ſon coucher, ſes rayons rencontrent le haut de l'Athmoſphère terreſtre, c'eſt-à-dire, l'air, les vapeurs, les exhalaiſons, &c. qui environnent la Terre ; ils s'y répandent vaguement, & la lumiere qu'ils y occaſionnent ſe réfléchit vers la Terre ; c'eſt cette lumiere du matin & du ſoir que l'on Crépuſcule. nomme *Crépuſcule*, ou quelquefois *Aurore* pour le matin : chacun de ces crépuſcules eſt d'une heure douze minutes ſous l'Equateur, & augmente, en allant vers les Poles, juſqu'à deux mois, ſelon que le Soleil s'écarte plus ou moins de l'Equateur. L'autre effet de l'Athmoſphère eſt de rompre les rayons du Soleil, & de les plier vers la ſurface de la Terre, parcequ'ils entrent obliquement, d'un milieu plus rare, dans un plus denſe ; de ſorte que nous appercevons le Soleil un peu avant ſon lever &

Le Soleil à 18. Dégrés sous l'Horison répand vaguement sa lumière dans le haut de l'Atmosphère, c'est le commencement de l'Aurore ou la fin du Crépuscule.



OF MICH.

Comment les rayons du Soleil se réfractent, c'est-à-dire changent de direction en entrant obliquement dans l'Atmosphère Terrestre et nous font voir cet Astre sur l'Horison tandis qu'il est dessous.



après ſon coucher *Voyez les Planches XII. & XIII.* Planches XII. & XIII.

Ce que l'on pourroit ajouter ici regarde plutôt la Phyſique, l'Hiſtoire Naturelle & la Géographie, que l'Aſtronomie.

Les Aſtres nous paroiſſent donc plus élevés ſur l'horiſon, qu'ils ne le ſont en effet, par la réfraction que ſouffrent leurs rayons dans l'Athmoſphère terreſtre : & cette réfraction diminue en approchant du Zénith, de maniere qu'elle s'y trouve réduite à zéro. Ainſi ſon effet eſt contraire à celui de la Parallaxe.

Pour ſavoir à peu-près ce que peut valoir cette réfraction, on peut jetter les yeux ſur la Table ſuivante, où elle n'eſt marquée que de 5 en 5 degrés : ce qui ſuffit dans un Ouvrage de la nature de celui-ci.

TABLE

De la Réfraction des Aſtres occaſionnée par l'Athmoſphère terreſtre.

Hauteur.	Réfraction. Min.	Sec.
A l'Horiſon.....	32′.	20″.
5 degrés.....	10′.	23″.
10	5′.	28″.
15	3′.	28″.
20	2′.	39″.
25	2′.	6″.
30	1′.	42″.
35	1′.	23″.
40	1′.	10″.
45		59″.
50		50″.
55		41″.
60		34″.
65		27″.
70		21″.
75		16″.
80		10″.
85		5″.
90		0″.

MAR

MARS.

MARS eſt la premiere des Planètes ſupérieures, parcequ'elle a ſon orbite entre celle de la Terre & celle de Jupiter. Sa plus grande diſtance au Soleil eſt de cinquante-quatre millions neuf cents cinquante-huit mille lieues, & ſa plus petite de quarante-cinq millions ſix cents ſix mille.

Sa figure eſt ſenſiblement ſphérique ; ſon diamètre égale les trois cinquièmes de celui de la Terre ; ſa ſurface eſt le tiers de celle de la Terre, & ſa ſolidité la cinquième partie de celle du Globe terreſtre. Pluſieurs taches qu'on a obſervées ſur cette Planète, ont fait connoître qu'elle tourne ſur ſon axe d'Orient en Occident en vingt-quatre heures quarante minutes. On y a encore obſervé une zone ou ceinture obſcure, dont la largeur occupoit la troiſième partie de ſon diamètre par le milieu de ſon diſque ; elle acheve ſa révolution autour du Soleil en une année trois cents vingt-un jours & vingt-trois heures. La lumiere de Mars eſt rougeâtre ; on croit qu'il a une Athmoſphére, parcequ'on a remarqué que lorſqu'une Etoile ſe trouve immédiatement à côté de lui, elle paroît obſcurcie. On comprend aiſément

qu'il n'eſt pas poſſible que nous voyions paſſer aucune des trois Planètes ſupérieures devant le Soleil, puiſque leur orbite eſt en dehors de celle de la Terre: pour s'en convaincre, il ne faut que jetter les yeux ſur la Planche où eſt repréſenté le Syſtême de Copernic.

Planche II.

JUPITER.

DANS l'ordre que nous ſuivons, Jupiter a ſon orbite entre celles de Mars & de Saturne, puiſque ſon plus grand éloignement du Soleil n'excède jamais cent ſoixante & dix-neuf millions neuf cents cinq mille huit cents lieues, & qu'il n'en approche jamais plus près que de cent ſoixante-trois millions trois cents cinquante-trois mille lieues.

Le diamètre de cette Planète vaut un peu plus de dix diamètres terreſtres; elle a cent ſix fois plus de ſurface & onze cents ſoixante-dix fois plus de ſolidité que la Terre. Lorſqu'elle paſſe au Méridien à minuit, c'eſt le plus bel Aſtre du Firmament, & la plus grande des Planètes ſupérieures; elle eſt de couleur claire & argentine, & accompagnée de quatre Satellites, dont nous parlerons bientôt: on ne peut les appercevoir ſans le ſecours de grandes lunettes, ou d'un bon Téleſcope. Galilée, qui

les apperçut le premier, découvrit auſſi pluſieurs bandes obſcures, qn'on nomme *Bandes de Jupiter*, à peu-près parallèles l'une à l'égard de l'autre, dans la direction de la route de la Planète. On y a encore remarqué certaines inégalités & différentes taches, par leſquelles on a reconnu qu'elle ſe meut ſur elle-même en neuf heures cinquante-ſix minutes ; elle emploie onze ans & trois cents quinze jours à faire ſa révolution autour du Soleil ; on penſe que c'eſt, comme notre Terre, un ſphéroïde applati par les Poles ; ſon applatiſſement eſt même aſſez ſenſible, lorſque la vue eſt aidée de quelque bon Téleſcope.

SATURNE.

SATURNE eſt, de toutes les Planètes, la plus éloignée du Soleil. Sa plus grande diſtance à cet Aſtre eſt de trois cents trente-deux millions ſept cents ſoixante-cinq mille lieues, & ſa plus petite de deux cents quatre-vingt-ſeize millions huit cents ſoixante-quinze mille : c'eſt pourquoi elle nous paroît une des plus petites Planètes, quoiqu'elle ne ſoit guère moins groſſe que Jupiter, puiſque ſon diamètre égale preſque dix fois celui de la Terre, qu'elle a quatre-vingt-dix-neuf fois plus de ſurface, &

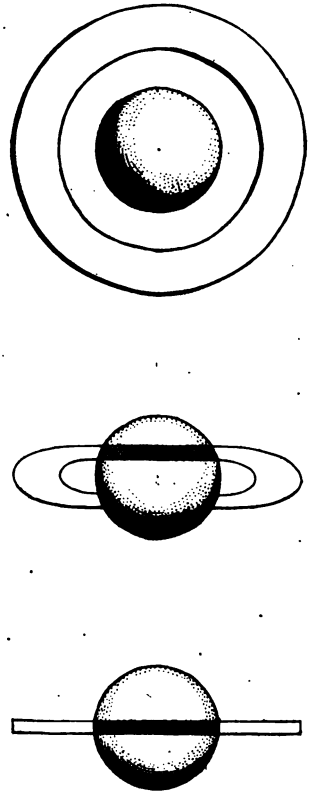
qu'elle eſt neuf cents quatre-vingt fois plus groſſe. On ne connoît pas préciſément le temps qu'elle emploie à tourner ſur ſon axe ; il y en a qui ont cru, mais ſans aucun fondement ſolide, qu'elle y employoit dix heures. Sa révolution autour du Soleil s'acheve en vingt-neuf années & cent ſoixante-ſix jours.

La lumiere de Saturne eſt foible & plombée. L'anneau qu'on remarque autour de cet Aſtre, & qui eſt repréſenté dans la Planche ſuivante dans trois poſitions différentes, eſt un corps qui paroît être de même nature que lui ; il a donné bien de la tablature aux premiers Obſervateurs, à cauſe des différentes apparences qu'il prend à raiſon des mouvemens & des poſitions de la Planète ; ſon diamètre eſt à celui de Saturne, comme 10 eſt à 4 ou environ ; il y a entre l'Aſtre & l'anneau une diſtance égale à la largeur de l'anneau. Saturne a, outre cela, cinq Satellites.

Planche XIV.

Les Planètes, comme les Etoiles, ne s'apperçoivent que quelque temps après le coucher du Soleil ; ſur quoi il eſt difficile de donner des règles ſûres, vu que cela dépend beaucoup de la diſtance de la Planète au Soleil, & de la longueur des crépuſcules. On peut dire, qu'en général, on les apperçoit dans cet ordre.

Différentes positions de Saturne avec son anneau.



OF MICH.

Venus paroît la premiere : on la voit même quelquefois de jour. On apperçoit enſuite Jupiter, puis Mars & Saturne. Mercure, trop voiſin du Soleil, paroît rarement, & ne paroît ordinairement que le dernier.

LES SATELLITES.

IL eſt temps maintenant de donner une idée des Satellites; ce ſont de petites Planètes qui font leurs révolutions autour des Planètes principales, comme celles ci font les leurs autour du Soleil. La Terre a ſon Satellite connu ſous le nom de *Lune*; c'eſt par lui que nous allons commencer.

LA LUNE.

LA Lune peut donc être regardée comme le Satellite de la Terre, puiſque non-ſeulement elle fait ſa révolution autour d'elle, mais même qu'elle l'accompagne dans celle que cette Planète principale fait autour du Soleil.

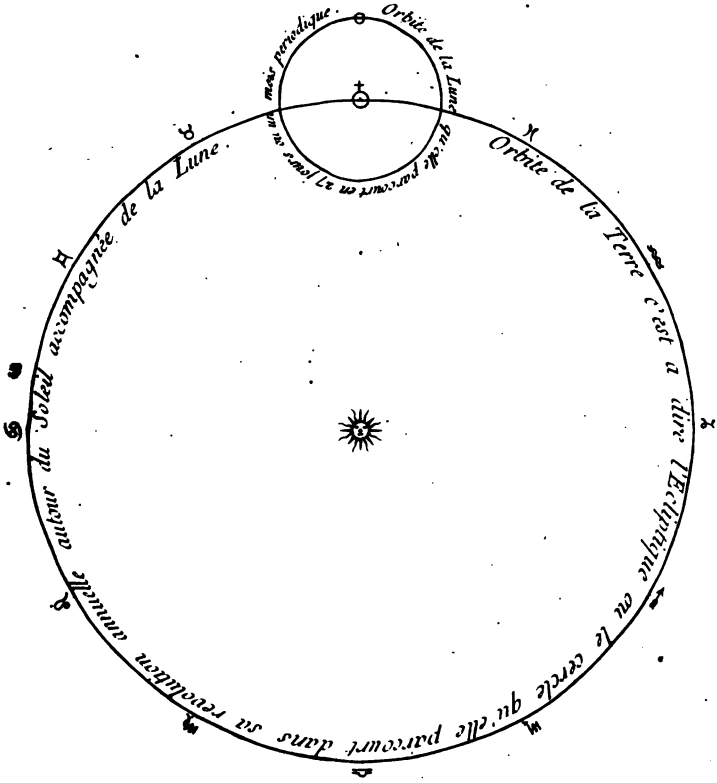
C'eſt avec regret que je me détermine à paſſer légerement ſur les mouvemens de la Lune, parcequ'ils ſont plus inégaux & plus compliqués que ceux des Planètes principales, & que, par-là, ils demanderoient des explica-

tions qui ne pourroient être ſuivies qu'avec peine de bien des perſonnes.

Il ſuffit de dire, 1.° qu'elle paroît, comme le Soleil, ſe lever & ſe coucher chaque jour, à cauſe du mouvement diurne de la Terre; 2.° qu'elle eſt emportée avec la Terre, & la ſuit dans ſa révolution annuelle autour du Soleil. Voyez la figure ſuivante, dans laquelle on n'a pu mettre de proportion, puiſque la moyenne diſtance de la Lune à la Terre n'eſt qu'environ la trois cents ſoixante-ſixième partie de celle de la Terre au Soleil; 3.° que la Lune comparée au Soleil paroît faire à peu-près une révolution autour de la Terre, tandis que celle-ci parcourt un Signe du Zodiaque: elle fait douze révolutions en trois cents cinquante-quatre jours & quelques heures; la Terre emploie onze jours de plus pour faire une révolution entiere. Dans la réalité, la révolution de la Lune autour de la Terre, n'eſt que de vingt-ſept jours ſept heures quarante-trois minutes, & c'eſt ce qu'on nomme *mois périodique*. Mais durant ce mois périodique, la Terre a avancé d'environ vingt-ſept degrés dans le Zodiaque. Si au commencement du mois la Lune ſe trouve vis-à-vis du Soleil, elle n'y ſera pas à la fin du mois; elle en ſera

Planche XV.

Cette figure represente en grand (ce que lon voit en très petit dans celle du Systeme de Copernic) La Lune faire sa revolution autour de la Terre et être emportée en même temps avec elle autour du Soleil.



UNIV. OF MICH.

éloignée d'environ vingt-ſept degrés. Pour regagner le Soleil, il lui faudra encore deux jours cinq heures & une minute ; ainſi la révolution comparée au Soleil ſera de vingt-neuf jours douze heures quarante-quatre minutes, & c'eſt ce qu'on nomme *mois ſynodique*. 4.° Comme la Lune emploie le temps d'un mois périodique à faire ſa révolution ſur ſon axe, il ſuit de-là que nous voyons toujours le même côté de ſon diſque ; car à meſure que l'un de ces mouvemens la tourne d'un côté, l'autre la retourne. On y ajoute encore des cauſes phyſiques, qu'on peut négliger ici ſans inconvénient.

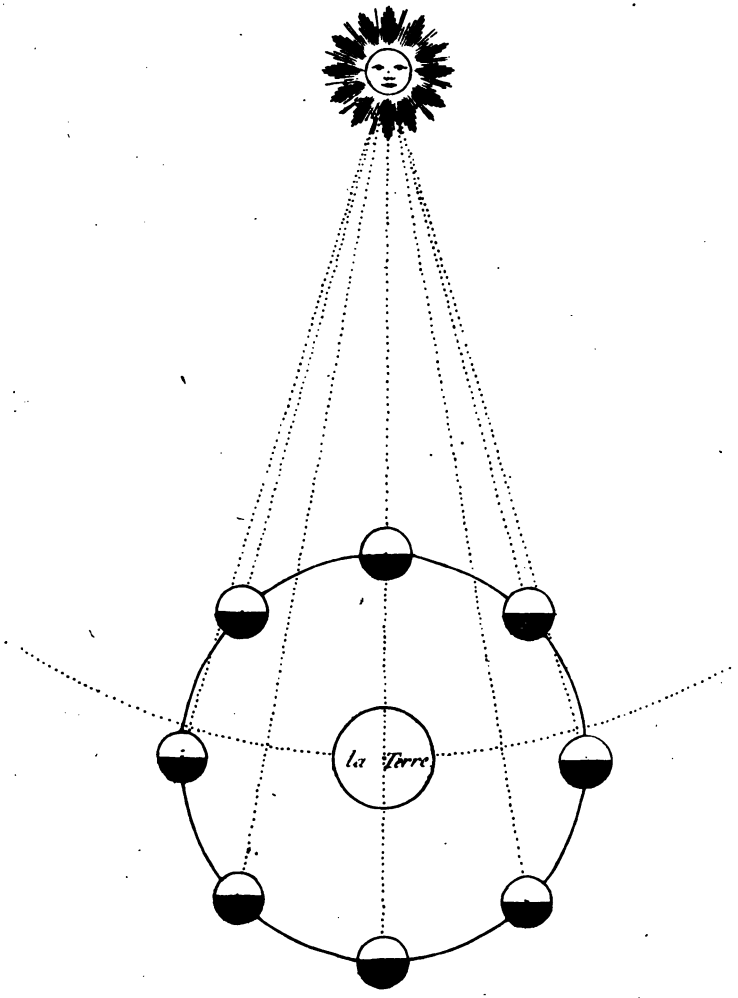
Libration.

Il y a pourtant certaines parties peu conſidérables du diſque de la Lune qu'on ne voit qu'alternativement, parcequ'elle a un mouvement apparent, une eſpèce de balancement d'Occident en Orient, & d'Orient en Occident, qu'on nomme *Libration*, par lequel diverſes régions peu conſidérables, qui paroiſſent ſituées vers le bord oriental ou occidental de cette Planète, ſe cachent & ſe montrent alternativement. La principale cauſe de ce mouvement apparent eſt l'inégalité du mouvement de la Lune dans ſon orbite, qui eſt une ellipſe. Si la Terre occupoit le centre d'un cercle, dont la circonférence ſeroit l'orbite véritable de la

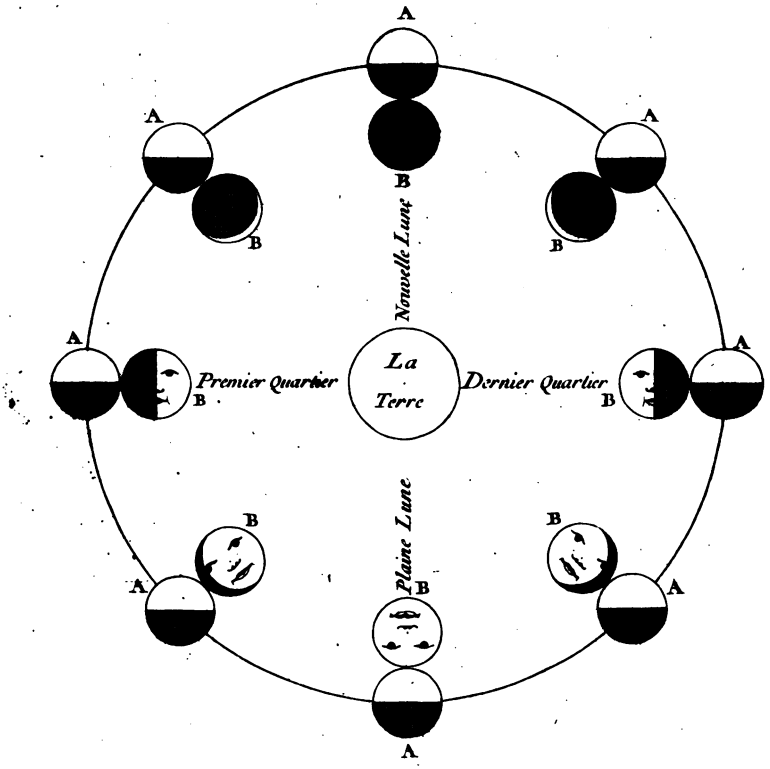
Lune, ſi la Lune employoit à tourner autour de ſon axe le même eſpace de temps qu'elle employeroit à parcourir la circonférence de ce cercle ; aſſurément, ce ſeroit toujours le même plan du Méridien Lunaire qui paſſeroit par notre œil, ou par le centre de la Terre, & ainſi, on appercevroit exactement chaque jour le même Hémiſphère de la Lune ; mais l'orbite de la Lune notre Satellite, étant une ellipſe dont nous occupons le foyer, & la révolution de cette Planète autour de ſon axe étant uniforme, il ſuit de-là que le plan d'un Méridien de la Lune ne ſauroit être conſtamment dirigé vers le centre de la Terre ; mais qu'il doit s'en écarter de part & d'autre, juſqu'à un certain point.

ſes phaſes. Comme la Lune reçoit la lumiere du Soleil, & nous la tranſmet par réflexion, elle n'a jamais qu'un côté de ſon diſque éclairé ; mais nous ne ſommes pas toujours dans la poſition néceſſaire pour voir toute cette moitié éclairée, ce qui fait que nous n'en voyons quelquefois que le quart, ou plus ou moins, comme il eſt aiſé de le remarquer ſur la Lune même : on l'appelle alors *Croiſſant*. Durant le premier quartier, le croiſſant a les pointes ou cornes tournées vers l'Orient ; mais pendant le dernier quartier, il

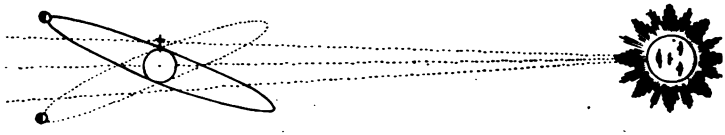
Maniere dont la Lune reçoit la lumiere du Soleil dans les d
oints de son Orbite ou de sa revolution autour de la Ter

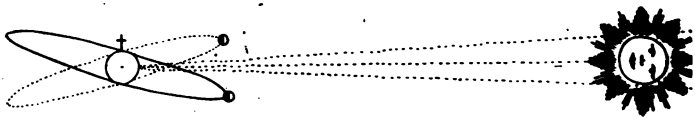


La Lune etant éclairée du Soleil, comme dans la figure precedente, celle cy fait voir quelles phases ou aparences doivent en resulter. Vue de la Terre. AA. &c. marque comme elle est éclairé, BB. &c. ses phases. Il ne faut pour se les expliquer a soy meme que se ressouvenir que la Lune est un Globe.



La Terre entre le Soleil et la Lune sans que celle-cy soit eclipsée a cause de sa lattitude ou élévation et abaissement plus ou moins considerable.





La Lune entre la Terre et le Soleil sans que celui-ci soit eclipsé, par la même raison.

UNIV OF ICH

les a tournées vers l'Occident. La pleine Lune eſt lorſque nous la voyons parfaitement ronde & éclairée ; nous ſommes alors entre elle & le Soleil. La nouvelle Lune au contraire ne s'apperçoit point, parceque dans ce temps nous ne voyons que le côté oppoſé au Soleil : la Lune eſt entre le Soleil & nous. Ce n'eſt pas, comme je viens de le dire, qu'elle nous préſente une autre partie de ſon diſque ; mais celle qui eſt ſans ceſſe tournée vers nous, eſt alors celle que le Soleil n'éclaire pas. Des trois Planches ſuivantes, la premiere fera connoître la maniere dont la Lune reçoit la lumiere du Soleil dans les différens points de ſon orbite, ou de ſa révolution autour de la Terre ; la ſeconde, pourquoi la Lune étant toujours éclairée par la moitié, elle ne le paroît qu'au quart, ou même moins, étant vue de la Terre : au premier quartier, par exemple, nous ſommes dans une poſition qui ne nous laiſſe voir que la moitié de cette moitié éclairée ; il en eſt de même des autres poſitions. La troiſième Planche fait voir comment l'inclinaiſon de l'orbite de la Lune au plan de l'Ecliptique, (cette inclinaiſon eſt d'environ cinq degrés) & le mouvement progreſſif des nœuds de cette orbite (occaſionné principalement par le retardement des lunaiſons

Planche XVI.

Planche XVII.

Pl. XVIII.

ſur le mois périodique,) font que la Lune & le Soleil ne ſont que rarement éclipſés aux nouvelles & pleines-Lunes. Il arrive très-ſouvent qu'au temps de la conjonction ou de l'oppoſition, ou, ce qui eſt la même choſe, au temps des nouvelles & pleines-Lunes, la Lune n'eſt point dans ſes nœuds, c'eſt-à-dire, vers les points où ſon orbite coupe l'Ecliptique ou l'orbite de la Terre. Alors elle peut être aſſez abaiſſée ou élevée au-deſſus du plan de l'Ecliptique, pour que la lumiere du Soleil parvienne juſqu'à la Terre dans le premier cas, & juſqu'à la Lune dans l'autre.

Sa figure. C'eſt une choſe curieuſe, pour quiconque n'a jamais vu la Lune qu'à la vue ſimple, de la regarder avec une lunette ſeulement de trois ou quatre pieds. On y apperçoit, outre ſa ſphéricité, un grand nombre de taches qui ſont des parties de ſa ſurface qui ne réfléchiſſent pas la lumiere comme les autres. Les unes ſont permanentes, les autres changent ſelon ſa ſituation à l'égard du Soleil : je me réſerve à en donner la figure, & à en parler plus amplement à l'article *des Eclipſes*, pour éviter les répétitions inutiles.

La plus grande diſtance de la Lune à la Terre eſt de ſoixante-onze mille cinquante-deux

lieues, & la plus petite ſoixante-un mille huit cents quatre-vingt-quatre. C'eſt un corps ſphérique, dont le diamètre excède un peu le quart de celui de la Terre. Sa circonférence eſt la treizième partie, & ſa ſolidité la cinquantième de celle de la Terre.

Les Satellites de Jupiter ſont comme des petites Lunes, des Planètes ſecondaires qui font leurs révolutions autour de cette Planète principale, & en même-temps ſont emportées avec elle autour du Soleil. C'eſt à Marius & à Galilée, ou plutôt aux Téleſcopes qu'on doit leur découverte. Voici le temps qu'ils emploient à faire leurs révolutions autour de Jupiter. Les Satellites de Jupiter.

Le 1.er	1 jour	18 heures	29 minutes.
Le 2.....	3	13	18
Le 3.....	7	4	
Le 4.....	16	18	5

Ces Satellites ont des Eclipſes très-fréquentes, ce qui les rend d'un grand ſecours pour déterminer les longitudes, & par conſéquent, ils procurent de grands avantages à la Géographie, à la Navigation, &c. ce qui ſera plus amplement expliqué dans la ſuite. La plus grande diſtance du quatrième Satellite à Jupiter, n'excède pas vingt-cinq fois le demi-diamètre de

cette Planète, & le premier n'en eſt pas éloigné de ſix. Il ſuffit d'avoir une bonne lunette de quatre à cinq pieds, pour appercevoir ces Satellites ; mais pour obſerver leurs Eclipſes avec préciſion, il en faut une de douze pieds, ou un bon Téleſcope : il y a même des temps où on ne peut obſerver ces Eclipſes, à cauſe de la proximité du Soleil.

Les Satellites de Saturne.

Les Satellites de Saturne ſont au nombre de cinq ; on ne peut les appercevoir qu'avec de grands Téleſcopes, ou des lunettes équivalentes : ils ſont, à l'égard de Saturne, ce que ſont ceux de Jupiter à l'égard de leur Planète ; ainſi je me borne à donner ici le temps de leurs révolutions.

Le 1er.....	1 jour	21 heures	19 minutes.
Le 2.....	2	17	43
Le 3.....	4	12	25
Le 4.....	15	22	35
Le 5.....	79	8	

La diſtance du cinquième eſt de cinquante-neuf demi-diamètres de Saturne ; celle du premier eſt de cinq ou à peu-près.

Voyez, pour tous les rapports des Planètes, les Tables ſuivantes, qui ſont des nombres ronds, & des à-peu-près dont on ſe contente ordinairement.

Table de la grandeur des Planètes.

NOMS des PLANETES.	DIAMETRE des PLANETES *en diamètre terreſtre.*	*Leur ſurface par rapport à celle de la Terre.*	*Leur ſolidité par rapport à celle de la Terre.*
La Terre. ♁	2292 lieues de 20 au degré, ou de 3000 pas.	16502400 lieues quarrées.	6303916800 lieues cubes.
Le Soleil. ☉	100.	10000 ſurfaces de la Terre.	Un million de fois plus gros que la Terre.
Mercure ☿	Le tiers du diamètre de la Terre.	La neuvième partie de la ſurface de la Terre.	La vingt-ſeptième partie du globe, ou de la ſolidité de la Terre.
Venus. ♀	Egale à la Terre.	Egale à la ſurface de la Terre.	Egale à la ſolidité de la Terre.
Mars. ♂	Les trois cinquièmes du diamètre de la Terre.	Le tiers de la ſurface de la Terre.	La cinquième partie du globe, ou de la ſolidité de la Terre.
Jupiter. ♃	Un peu plus de 10 diamètres de la Terre.	106 ſurfaces de la Terre.	1170 fois plus gros que la Terre.
Saturne. ♄	Un peu moins de 10 diamètres de la Terre.	99 ſurfaces de la Terre.	980 fois plus gros que le globe de la Terre.
La Lune. ☾	Un peu plus du quart du diamètre de la Terre.	La treizième partie de la ſurface de la Terre.	La cinquantième partie de la ſolidité du globe de la Terre.

Table des diſtances des Planètes au Soleil en lieues de vingt au degré.

NOMS DES PLANETES.	*Plus grande diſtance.*	*Plus petite diſtance.*
De Mercure.	16,085,000	9,463,000.
De Venus.	24,037,000.	23,703,000.
De la Terre.	33,554,500.	32,445,500.
De Mars.	54,958,000.	45,606,000.
De Jupiter.	179,905,000.	163,353,000.
De Saturne.	332,765,000.	296,875,000.

Table des moyennes diſtances de la Terre aux Planètes, en lieues de 20 au degré.

A Mercure.	33,000,000.	
A Venus.	33,000,000.	
A Mars.	50,282,000.	
A Jupiter.	171,629,000.	
A Saturne.	314,820,000.	

De la Terre à la Lune, en lieues de 20 au degré.	*Plus grande diſtance.*	*Plus petite diſtance.*
	72,143.	64,615.

Table des revolutions des Planètes.

NOMS des PLANETES.	*Révolutions des Planètes ſur leur axe.*	*Révolutions des Planètes autour du Soleil.*
Le Soleil.	25 jours 12 heures	
Mercure.	inconnue.	88 jours.
Venus.	23 heures 20 min.	224 jours 15 heures.
La Terre.	23 heures 56 min.	365 jours 6 heures 9 min. ou ſeulement 5 h. 49 m. par rapport à l'Equinoxe.
Mars.	24 heures 40 min.	1 année 321 jours 23 heures & demie.
Jupiter.	9 heures 56 min.	11 années 325 jours 8 heures.
Saturne.	inconnue.	29 années & 166 jours.
La Lune.	27 jours.	Autour du Zodiaque 27 jours & un tiers ; mois ſynodique de 29 jours & demi.

TABLE

De l'inclinaiſon de l'Orbite des Planètes, à l'Ecliptique.

	Deg.	Min.	Sec.
De Mercure . . .	7	0	0
Venus	3	23	20.
Mars.	1	50	54
Jupiter. . . .	1	19	30
Saturne. . . .	2	30	36

Concluſion. Il réſulte de tout ce que nous venons de dire touchant les Planètes, 1.° que le Soleil qu'on regardoit comme Planète principale, eſt au centre du mouvement des Planètes ou du Monde planètaire, dans le Syſtème de Copernic, qui eſt le plus ſuivi, & que la Terre qu'on regardoit comme immobile a pris la place du Soleil; 2.° qu'au lieu de compter comme autrefois, ſept Planètes principales, on n'en doit plus compter que ſix, [puiſque la Lune, dans ce Syſtème, devient Satellite de la Terre, &

Nota. Toute explication phyſique qui n'a pas pour baſe une expérience conſtatée, ou une loi de Méchanique avouée de tout le monde, eſt au moins arbitraire : c'eſt pourquoi je n'ai pas cru devoir, à la ſuite de ces Tables, en former une de la denſité des Planètes, &c. cela m'a paru un peu haſardeux.

ceſſe

ceſſe d'être conſidérée comme Planète ;] 3.° que ce que nous nommons Satellites ſont des Planètes, mais des Planètes ſecondaires ; Planètes à la vérité, parceque ce ſont des Aſtres errans, dans le ſens que nous l'avons expliqué ; ſecondaires, parcequ'elles ſont comme aſſujetties aux Planètes principales ; 4.° que puiſqu'il y a dans les Aſtres des mouvemens dont nous ne connoiſſons pas bien la fin, & encore moins la cauſe, l'analogie nous porte à conjecturer que l'Univers entier pourroit avoir les ſiens ; 5.° que les Planètes principales & les ſecondaires, ou Satellites, ſont des corps opaques qui reçoivent la lumiere du Soleil & nous la réfléchiſſent ; 6.° qu'aucun Aſtre lumineux par lui-même, ne nous paroît tourner autour d'un autre & qu'au contraire tous ceux qui ne le ſont que par réflexion, ont toujours pour centre de leur mouvement un Aſtre, ou lumineux par lui-même, ou un autre ; mais que, quand c'eſt un Aſtre opaque qui eſt le centre du mouvement d'un autre Aſtre, les deux ont un mouvement commun autour d'un Aſtre lumineux.

Je ſais, qu'à le bien prendre, on ne devroit nommer Aſtre qu'un corps lumineux par lui-même ; mais l'uſage en a décidé autrement. De même, lorſque j'emploie ici le mot de *centre*,

c'eſt encore une expreſſion uſitée, par laquelle on doit entendre, dans le cas préſent, un des foyers de l'ellipſe qui ſert d'orbite à chaque Planète.

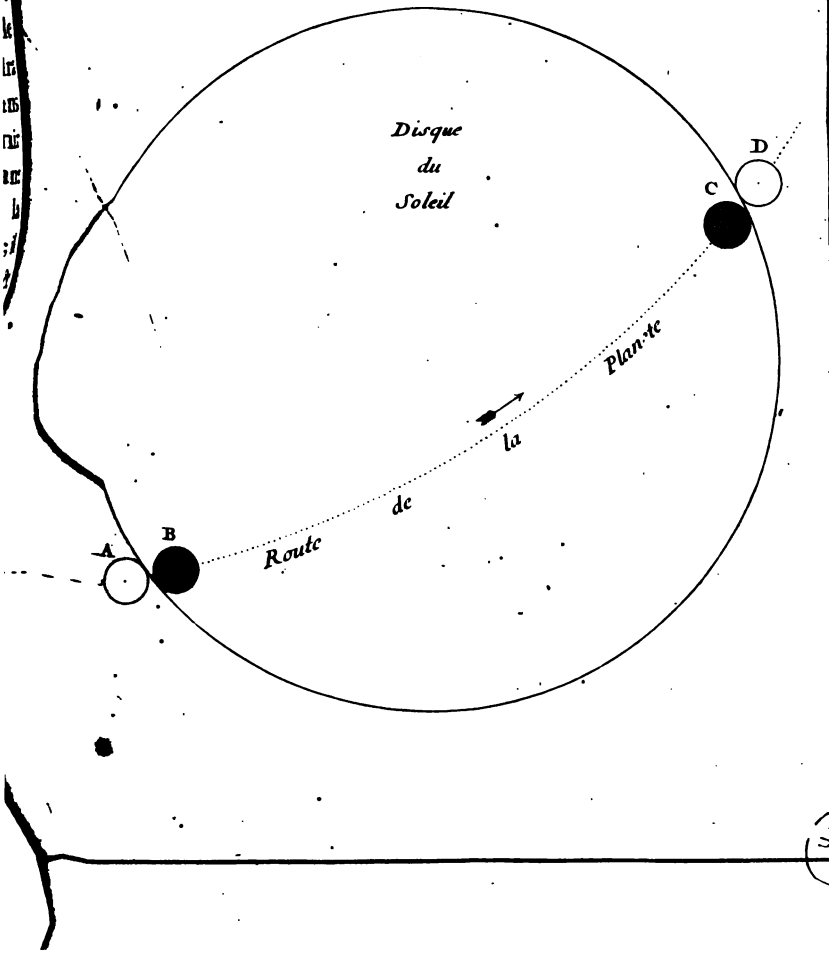
OBSERVATIONS à la portée de tout le monde.

SI le ſpectacle qu'offre le Ciel, à l'aide d'un Téleſcope, procure du plaiſir à ceux qui ne l'ont jamais conſidéré qu'à la vue ſimple, quelle ſera leur ſatisfaction lorſqu'on leur apprendra que, ſans être Aſtronomes, je dis plus, ſans rien ſavoir de cette ſcience, ils peuvent devenir utiles aux Aſtronomes & à la Société, en faiſant des obſervations qui ne demandent pas la moindre contention d'eſprit. Je m'explique; il eſt queſtion d'obſerver les paſſages de Venus & de Mercure devant le diſque du Soleil, &c. rien de plus ſimple, rien de plus facile. Il faut, pour cela, avoir une lunette à longue vue garnie, comme je l'ai enſeigné en parlant de Mercure, avec une pendule à ſecondes bien réglée, & tenir compte du temps où la Planète a commencé à toucher le diſque du Soleil, celui où elle a été vue en ſon entier, le moment où elle a touché le bord du Soleil pour en ſortir, & enfin celui auquel elle en eſt tout-à-fait dehors. *Voyez* la figure ſuivante.

Planche XIX.

Passage d'une Planete devant le disque du Soleil.

A. Premier contact. B. Immersion totale. C. Second contact. D. Emersion totale.



Il faut faire attention à tout ce qui peut contribuer à la juſteſſe de l'opération, & pour cela, il eſt eſſentiel que les aiguilles de la pendule ſoient bien d'accord, & qu'elle ſoit auſſi bien réglée qu'elle le peut être. Il convient auſſi de la remettre, peu avant l'obſervation, ſur une bonne Méridienne, & d'annoncer alors en communiquant ſon obſervation, que les temps qui y ſont marqués ſont des *temps vrais*; car ſi on négligeoit d'en avertir, cela cauſeroit quelque mépriſe, parcequ'il y a un autre temps que l'on nomme *temps moyen.*

Différence du temps vrai & du temps moyen.

Voici la différence de ces deux temps: Le temps vrai, eſt celui que marque le Soleil ſur un cadran ſolaire bien fait; il n'eſt pas parfaitement égal, à cauſe des inégalités qui ſe trouvent dans les mouvemens du Soleil. Le temps moyen, eſt celui que marque une bonne pendule réglée ſur le moyen mouvement du Soleil, ſelon que les Aſtronomes l'ont déterminé. *Voyez* la Table ſuivante.

TABLE

Des Equations moyennes du Soleil, pour ſervir à régler les Pendules.

QUOIQUE cette Table, pour être perpétuelle, ſoit priſe ſur quatre années de ſuite, & que conſéquemment elle ne ſoit pas d'une juſteſſe parfaite, elle eſt néanmoins très-bonne pour régler les Pendules ſur le *moyen mouvement du Soleil*; car quelques ſecondes d'erreur, dont elle eſt ſuſceptible, n'empêchent pas de trouver ce point. Cette Pendule pourra alors ſervir aux obſervations, pourvu qu'on ait ſoin, comme cela ſe pratique, de confronter la Pendule avec une bonne Méridienne, ou, s'il eſt poſſible, avec le midi de hauteurs correſpondantes, priſes peu de jours avant ou après l'obſervation.

Cette Table indique ce dont une Pendule bien réglée ſur le *moyen mouvement du Soleil*, doit avancer ou retarder ſur la Méridienne pour chaque jour de l'année, & la différence qui doit s'y trouver en vingt-quatre heures, ou d'un midi à l'autre. Par exemple, le premier Janvier la Pendule doit avancer de 4 minutes

4 ſecondes, parceque le Soleil retarde d'autant ; le 2 du même mois elle doit avancer de 4 minutes 32 ſecondes ; la différence pour les vingt-quatre heures eſt donc 28 ſecondes, ce qui eſt marqué dans la troiſième colonne. Lorſque la Pendule doit avancer ou retarder, cela eſt indiqué ainſi dans la ſeconde colonne : *la Pendule Asce, la Pendule Rde.*

JANVIER.

JOURS du Mois.	EQUATION. La Pendule Acc. Min.	Sec.	DIFFÉRENCE Pour 24 heures. Sec.
1	4	4	29
2	4	32	28
3	5	0	28
4	5	28	28
5	5	55	27
6	6	22	27
7	6	48	26
8	7	14	26
9	7	39	25
10	8	4	25
11	8	29	25
12	8	52	23
13	9	15	23
14	9	37	22
15	9	59	22
16	10	20	21
17	10	40	20
18	10	59	19
19	11	19	20
20	11	36	17
21	11	54	18
22	12	10	16
23	12	26	16
24	12	40	14
25	12	55	15
26	13	8	13
27	13	21	13
28	13	32	11
29	13	43	11
30	13	53	10
31	14	3	10

FÉVRIER.

Jours du Mois.	Equation. La Pendule Acc. Min.	Sec.	Différence Pour 24 heures. Sec.
1	14	11	8
2	14	18	7
3	14	25	7
4	14	31	6
5	14	36	5
6	14	41	5
7	14	44	3
8	14	46	2
9	14	48	2
10	14	50	2
11	14	50	0
12	14	49	1
13	14	48	1
14	14	46	2
15	14	43	3
16	14	39	4
17	14	34	5
18	14	29	5
19	14	23	6
20	14	17	6
21	14	11	6
22	14	3	8
23	13	54	9
24	13	45	9
25	13	36	9
26	13	26	10
27	13	15	11
28	13	3	12

MARS.

JOURS du Mois.	EQUATION. La Pendule Acc. Min.	Sec.	DIFFÉRENCE Pour 24 heures. Sec.
1	12	48	15
2	12	35	13
3	12	22	13
4	12	9	13
5	11	55	14
6	11	41	14
7	11	25	16
8	11	10	15
9	10	55	15
10	10	39	16
11	10	23	16
12	10	6	17
13	9	49	17
14	9	23	17
15	9	14	18
16	8	57	17
17	8	39	18
18	8	20	19
19	8	2	18
20	7	44	18
21	7	26	18
22	7	7	19
23	6	48	19
24	6	29	19
25	6	11	18
26	5	52	19
27	5	33	19
28	5	14	19
29	4	55	19
30	4	36	19
31	4	17	19

AVRIL.

Jours du Mois.	Equation. La Pendule Acc. Min.	Sec.	Difference Pour 24 heures. Sec.
1	3	59	18
2	3	40	19
3	3	22	18
4	3	4	18
5	2	46	18
6	2	28	18
7	2	10	18
8	1	52	18
9	1	35	17
10	1	18	17
11	1	2	16
12		45	17
13		29	16
14		13	16
	La Pendule Rde.		
15		3	16
16		18	15
17		32	14
18		47	15
19	1	1	14
20	1	14	13
21	1	27	13
22	1	40	13
23	1	53	13
24	2	5	12
25	2	16	11
26	2	26	10
27	2	37	11
28	2	47	10
29	2	56	9
30	3	5	9

MAI.

JOURS du Mois.	EQUATION. La Pendule Rde. Min.	Sec.	DIFFÉRENCE Pour 24 heures. Sec.
1	3	13	8
2	3	21	8
3	3	28	7
4	3	35	7
5	3	40	5
6	3	46	6
7	3	51	5
8	3	56	5
9	3	59	3
10	4	2	3
11	4	5	3
12	4	7	2
13	4	8	1
14	4	9	1
15	4	9	0
16	4	9	0
17	4	8	1
18	4	6	2
19	4	4	4
20	4	1	3
21	3	58	3
22	3	55	3
23	3	51	4
24	3	46	5
25	3	40	6
26	3	35	5
27	3	29	6
28	3	22	7
29	3	15	7
30	3	7	8
31	2	59	8

JUIN.

Jours du Mois.	Equation. La Pendule Rde. Min.	Sec.	Difference Pour 24 heures. Sec.
1	2	50	9
2	2	41	9
3	2	32	9
4	2	22	10
5	2	12	10
6	2	1	11
7	1	50	11
8	1	39	11
9	1	28	11
10	1	16	12
11	1	4	12
12		52	12
13		40	12
14		28	12
15		15	13
16		2	13
	La Pendule Acc.		
17		10	12
18		23	13
19		36	13
20		49	13
21	1	2	13
22	1	15	13
23	1	28	13
24	1	42	14
25	1	54	12
26	2	7	13
27	2	20	13
28	2	32	12
29	2	44	12
30	2	56	12

JUILLET.

JOURS du Mois.	EQUATION. La Pendule Acc. Min.	Sec.	DIFFÉRENCE Pour 24 heures. Sec.
1	3	8	12
2	3	20	12
3	3	31	11
4	3	42	11
5	3	53	11
6	4	3	10
7	4	13	10
8	4	23	10
9	4	33	10
10	4	42	9
11	4	50	8
12	4	58	8
13	5	6	8
14	5	13	7
15	5	20	7
16	5	26	6
17	5	31	5
18	5	36	5
19	5	41	5
20	5	45	4
21	5	49	4
22	5	52	3
23	5	54	2
24	5	56	2
25	5	57	1
26	5	58	1
27	5	58	0
28	5	58	0
29	5	77	1
30	5	55	2
31	5	52	3

AOUST.

Jours du Mois.	Equation. La Pendule Acc. Min.	Sec.	Difference Pour 24 heures. Sec.
1	5	49	3
2	5	46	3
3	5	42	4
4	5	37	5
5	5	32	5
6	5	25	7
7	5	19	6
8	5	12	7
9	5	5	7
10	4	56	9
11	4	47	9
12	4	38	9
13	4	28	10
14	4	18	10
15	4	6	12
16	3	54	12
17	3	42	12
18	3	30	12
19	3	17	13
20	3	3	14
21	2	49	14
22	2	34	15
23	2	19	15
24	2	4	15
25	1	48	16
26	1	31	17
27	1	15	16
28		58	17
29		40	18
30		22	18
31		4	18

SEPTEMBRE.

JOURS du Mois	EQUATION. La Pendule Rde. *Min.*	*Sec.*	DIFFÉRENCE Pour 24 heures. *Sec.*
1		14	18
2		33	19
3		52	19
4	1	11	19
5	1	31	20
6	1	51	20
7	2	11	20
8	2	31	20
9	2	51	20
10	3	12	21
11	3	32	20
12	3	53	21
13	4	14	21
14	4	35	21
15	4	56	21
16	5	17	21
17	5	38	21
18	5	59	21
19	6	20	21
20	6	41	21
21	7	2	21
22	7	23	21
23	7	43	20
24	8	4	21
25	8	24	20
26	8	45	21
27	9	4	19
28	9	24	20
29	9	43	19
30	10	3	20

OCTOBRE.

Jours du Mois.	Equation. La Pendule Rde. Min.	Sec.	Différence Pour 24 heures. Sec.
1	10	22	19
2	10	41	19
3	11		19
4	11	18	18
5	11	36	18
6	11	53	17
7	12	10	17
8	12	26	16
9	12	42	16
10	12	58	16
11	13	14	16
12	13	28	14
13	13	42	14
14	13	56	14
15	14	10	14
16	14	23	13
17	14	35	12
18	14	46	11
19	14	57	11
20	15	7	10
21	15	17	10
22	15	25	8
23	15	34	9
24	15	42	8
25	15	49	7
26	15	55	6
27	16	0	5
28	16	55	5
29	16	8	3
30	16	11	3
31	16	13	2

NOVEMBRE.

JOURS du Mois.	EQUATION. La Pendule Rde. Min.	Sec.	DIFFÉRENCE Pour 24 heures. Sec.
1	16	15	2
2	16	15	0
3	16	15	0
4	16	14	1
5	16	13	1
6	16	11	2
7	16	8	3
8	16	3	5
9	15	58	5
10	15	52	6
11	15	46	6
12	15	37	9
13	15	29	8
14	15	20	9
15	15	9	11
16	14	59	10
17	14	47	12
18	14	34	13
19	14	20	14
20	14	6	14
21	13	50	16
22	13	34	16
23	13	18	16
24	13		18
25	12	41	19
26	12	23	18
27	12	3	20
28	11	42	21
29	11	20	22
30	10	59	21

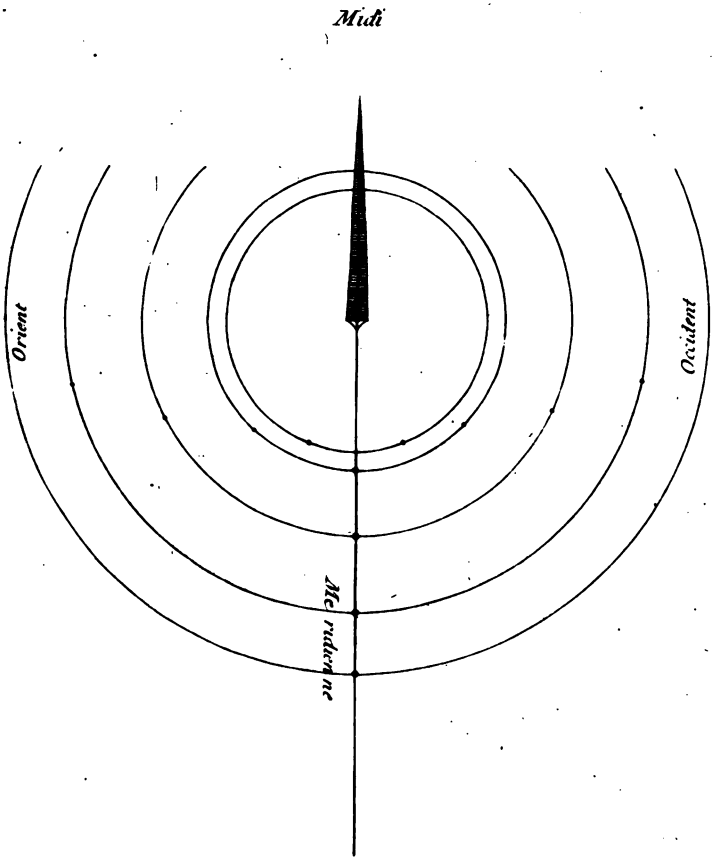
DÉCEMBRE.

Jours du Mois.	Equation. La Pendule Rde. Min.	Sec.	Difference Pour 24 heures. Sec.
1	10	36	23
2	10	13	23
3	9	48	25
4	9	24	24
5	8	59	25
6	8	34	25
7	8	7	27
8	7	40	27
9	7	14	26
10	6	46	28
11	6	18	28
12	5	50	27
13	5	21	29
14	4	52	29
15	4	23	29
16	3	53	30
17	3	24	29
18	2	54	30
19	2	24	30
20	1	54	30
21	1	24	30
22		53	31
23		23	30
	La Pendule Ace.		
24		7	30
25		37	30
26	1	7	30
27	1	37	30
28	2	7	30
29	2	37	30
30	3	6	29
31	3	35	29

Après avoir donné une Table d'Equation, il eſt à propos d'indiquer un moyen également ſimple & facile de ſe procurer une *Méridienne* certaine. Le voici :

Méridienne. Vers le 21 de Juin ou de Décembre, temps des Solſtices, décrivez ſur une pierre, ou autre ſurface bien horiſontale, pluſieurs cercles qui aient le même centre; 2.° élevez à ce centre une aiguille ou ſtile bien à plomb, (*voyez* la Planche XX. Planche ſuivante); 3.° depuis environ neuf heures juſqu'à onze du matin, marquez dans chaque cercle le lieu où ſe terminera l'extrémité de l'ombre; 4.° faites de même depuis environ une heure juſqu'à trois après midi; 5.° prenez ſur chaque cercle le milieu de toutes ces marques; cela vous donnera une ſuite de points par leſquels vous tirerez une ligne, ce ſera la *Méridienne*. On voit bien qu'il ne s'agit que de prendre, avant & après midi, des hauteurs égales, & que conſéquemment la ligne qui les partage eſt la Méridienne. Il y auroit vers les Equinoxes une petite erreur à corriger, autrement la Méridienne pourroit ſe trouver d'un tiers de minute trop occidentale en Mars, ou trop orientale en Septembre. Cette erreur vient de ce que pendant l'opération, ſi elle dure ſix heures, le Soleil change ſenſible-

Trouver la Meridienne



UNIV. OF TOR.

ment de déclinaiſon ou de diſtance à l'Equateur ; il s'approche de notre Zénith en Mars, il s'en éloigne en Septembre : dans ces deux ſaiſons, il n'eſt pas à même hauteur ſur l'horiſon à des heures également diſtantes de midi. Pour éviter cet inconvénient, le plus ſûr eſt de ne tracer la Méridienne, que quinze jours environ avant ou après les Solſtices. Revenons à nos obſervations.

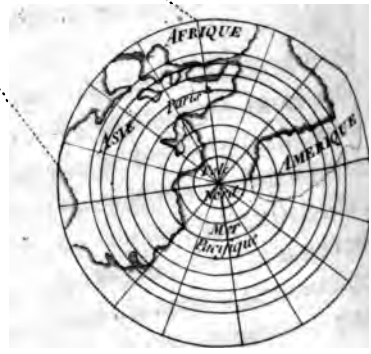
Quoi, dira-t-on, peut-être, une obſervation ſi aiſée & ſi ſimple eſt utile, & ſuffit pour ſe voir cité dans les papiers publics: quel plaiſir, par exemple, pour un jeune homme, pour une demoiſelle; on ſeroit tenté de ſe croire Aſtronome. Oui certainement, cela eſt utile, & fort utile lorſque l'obſervation eſt bien faite, & voici pourquoi. Les Aſtronomes ne peuvent pas être par-tout en même temps, & c'eſt ſouvent où ils ne ſont point, que le temps ſe trouve aſſez beau pour obſerver. Tandis qu'on va aux Indes, ou dans le fond du Nord, pour voir paſſer une Planète devant le diſque du Soleil, ou pour quelqu'autre obſervation, qu'on y va ſans ſavoir ſi un nuage ne la cachera pas, reſterons-nous donc chez nous ſans y faire la moindre attention? Cela n'arriveroit pas ſi on ſe ſouvenoit que de pareilles obſer-

vations, toutes ſimples & aiſées qu'elles ſont, ſervent infiniment à déterminer les longitudes, la diſtance de la Terre au Soleil, &c. &c. A l'occaſion des longitudes, ne pourroit-on pas inviter ici les Navigateurs à faire quelque attention à cet article qui les regarde particulièrement, puiſqu'ils n'ont pas ſeulement intérêt de connoître celle où ils ſont à chaque inſtant, mais même celle des lieux où ils veulent aborder ? & il y en a encore un grand nombre dont la longitude n'a été déterminée par aucune obſervation aſtronomique. Ce moyen eſt cependant facile, & je dis plus, il eſt, & ſera peut-être encore long-temps le ſeul ſur lequel on puiſſe compter. Ce que je vais ajouter eſt moins pour le perſuader aux Navigateurs, que pour mettre les autres perſonnes en état d'en juger.

La longitude d'un lieu déterminée par quelque obſervation aſtronomique.

Comme les paſſages des Planètes devant le diſque du Soleil ſont beaucoup plus rares que les Eclipſes, & que parmi les Eclipſes, celles des Satellites de Jupiter ſont les plus fréquentes, & qu'elles ſont du nombre de celles dont l'obſervation eſt la plus facile, (puiſqu'il ne faut dour cela qu'une bonne lunette, & une Pendule bien réglée ;) nous les prendrons pour exemple, & ce que nous en allons dire peut

Planche XXI.



être appliqué aux paſſages dont il eſt queſtion. Suppoſons donc qu'un des Satellites de Jupiter, & ſur-tout le premier, doive être éclipſé; ſuppoſons encore qu'il ſoit obſervé à Paris, & au Cap Comorin, (*Voyez la figure ſuivante*); ſi lorſqu'il ceſſe de paroître en entrant dans l'ombre de Jupiter, ou lorſqu'il reparoît en ſortant de cette ombre, la Pendule de l'Obſervateur du Cap Comorin marque quatre heures cinquante-neuf minutes du matin, & celle de l'Aſtronome de Paris, onze heures cinquante-huit minutes du ſoir; il faut conclure que lorſqu'il eſt onze heures cinquante-huit minutes du ſoir à Paris, il eſt déja quatre heures cinquante-neuf minutes du matin, pour le lendemain, au Cap Comorin. La différence des heures eſt cinq heures une minute, leſquelles multipliées par quinze degrés que le Soleil parcourt par heure, produiſent ſoixante-quinze degrés quinze minutes de différence en longitude entre l'Obſervatoire de Paris & l'Obſervatoire du Cap Comorin, c'eſt-à-dire, que ce Cap eſt ſoixante-quinze degrés quinze minutes plus oriental que Paris, puiſque le commencement de l'Eclipſe y a été apperçu cinq heures une minute plus tard. C'eſt donc ainſi que la longitude du Cap Comorin ſeroit déterminée par une obſervation

Planche XXI.

aſtronomique, & elle ne l'eſt pas encore, au moins avec une certitude ſuffiſante.

Après ce que je viens d'expoſer, pourroit-on croire qu'il ſe trouve des Pilotes, faiſant depuis l'enfance des voyages de long cours, qui loin d'avoir jamais vu les Satellites de Jupiter, ne connoiſſent pas même cette Planète*, & la confondent avec les Etoiles? Imagineroit-on qu'il s'en trouve qui doutent que dans les Eclipſes de Soleil, la Lune ſoit le corps qui le dérobe à nos yeux, &c. &c.? Penſeroit-on que pluſieurs (& ce ne ſont pas les moins faſtueux) s'embarquent ſans Cartes nouvelles, ſans octant, ſans une bonne montre, ſans lunette de nuit : que dis-je? ils n'en ont ſouvent pas même une de jour. Quelle ſécurité d'aller en Afrique, en Amérique, &c. & d'expoſer ſa vie & celle des autres, ſur la foi d'une fléche, & de deux ou trois mauvaiſes Cartes qui ne mériteroient pas même d'être ramaſſées? Il ne faut point être ſurpris, ſi de pareilles gens n'ont que du mépris pour les obſervations aſtronomiques. Je

* Un ancien Capitaine de Vaiſſeau Marchand, d'ailleurs homme d'eſprit, ſe trouvant un jour dans mon cabinet avec pluſieurs autres, jetta les yeux ſur un Planétaire, & me dit : » Ce Ju» piter, eſt-ce une Etoile fixe? . . . . Je me trompe, ajouta-t-il, » il n'y a que l'Etoile polaire qui ſoit une Etoile fixe. ».

dois pourtant, & je rends avec plaiſir cette juſtice à ceux au milieu deſquels je vis, qu'il y en a peu de ce caractère. Grace aux bons exemples de pluſieurs, & aux ſoins particuliers de quelques Profeſſeurs d'Hydrographie, le nombre en diminue chaque jour. Eh! ſi le ſavant & laborieux Auteur du Routier des Indes, du Neptune oriental, &c. &c. (M. d'Après de Blangy de Mannevillette, mon compatriote,) eût négligé l'Aſtronomie, combien l'Hydrographie Françoiſe n'y auroit-elle pas perdu? C'eſt ainſi qu'un Navigateur éclairé, qu'un Capitaine zèlé peut, ſans que cela influe ſur ſon commerce, devenir l'honneur de ſa patrie, & l'admiration des étrangers.

Les Éclipses.

Il y a trois ſortes d'Eclipſes que l'on a coutume de diſtinguer ainſi: des Eclipſes de Soleil, des Eclipſes de Lune, & des Eclipſes de Satellites.

Les Eclipſes de Soleil, qui ſont à la rigueur des *Eclipſes de terre*, car c'eſt elle qui ſouffre la privation de la lumiere, & conſéquemment qui eſt éclipſée, arrivent lorſque la Lune ſe trouve entre le Soleil & la Terre; & alors les rayons ſolaires étant interceptés, la partie de la Terre Eclipſes de Soleil.

où ils doivent tomber ſe trouve privée de lumiere, plus ou moins, ſelon que la ligne qui joint les centres du Soleil & de la Lune paſſe plus ou moins près du lieu de la Terre où s'obſerve cette Eclipſe, ou même, ſelon que la Lune ou le Soleil ſont plus proches ou plus éloignés de la Terre.

Il arrive quelquefois que la Lune étant vers ſon Apogée, ou fort éloignée de la Terre, & le Soleil vers ſon Périgée, ou dans ſa plus grande proximité, la ligne qui paſſe par les centres de ces Aſtres tombe ſur quelque partie de la Terre. Alors il n'y a qu'une partie du diſque du Soleil qui ſoit cachée, & on en voit le bord comme un cercle lumineux tout autour de la Lune, c'eſt ce qu'on nomme *Eclipſe annulaire.* Cet anneau lumineux qui environne le corps obſcur de la Lune, ne dure que quelques minutes pour le même lieu, parceque, pour le voir ainſi, il faut être dans la direction de l'axe prolongé du cône que forme l'ombre de la Lune, qui paſſe avec une vîteſſe égale à la différence qui ſe trouve entre le mouvement de la Lune & celui du Soleil. On comprend donc bien que les Eclipſes annulaires ne le ſont pas pour tous les lieux où elles ſont viſibles. On auroit pu jouir de ce

Eclipſe annulaire.

ſpectacle au Havre-de-Grace, &c. le premier Avril 1764, ſi un temps nébuleux, joint à un léger brouillard, ne s'y étoit oppoſé. Qui de nous peut ſe flatter de voir cette Eclipſe, la plus belle de toutes, puiſque le ſiécle préſent ne doit plus l'offrir à la France.

Eclipſe totale.

Lorſque les deux Aſtres ſe trouvent dans des diſtances qui rendent égaux leurs diamètres apparens, alors, ſous les lieux qui ſont dans la direction des centres des deux Aſtres, on obſerve non-ſeulement une Eclipſe centrale, mais elle eſt de plus totale; cependant le Soleil n'eſt entiérement caché qu'un inſtant, à cauſe du mouvement prompt de la Lune.

Eclipſe avec demeure.

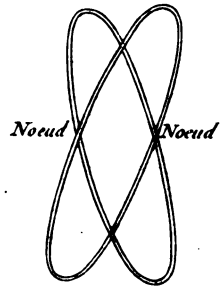
Quand la Lune ſe trouve directement entre le Soleil & la Terre, ſi, outre cela, elle eſt vers la plus grande proximité de ce globe, ſurtout lorſque le Soleil eſt dans ſon plus grand éloignement, il en réſulte une Eclipſe non-ſeulement centrale & totale, mais même avec demeure, c'eſt-à-dire, que le diamètre apparent de la Lune étant plus grand que celui du Soleil, l'Eclipſe peut durer plus de trois heures, & le diſque du Soleil peut être entièrement éclipſé pendant quatre à cinq minutes au plus.

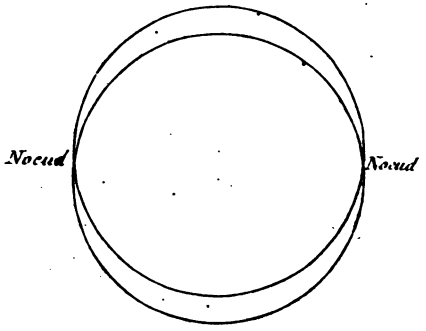
N'oublions pas de dire qu'une Eclipſe de

Soleil, quoique centrale, ne s'apperçoit pas dans toutes les parties de la Terre qui devroient être éclairées de cet Aſtre, s'il n'y avoit point alors d'Eclipſe, & qu'elle n'eſt point vue de la même maniere par tous ceux pour leſquels elle eſt viſible; en voici la raiſon: la Lune eſt plus petite que la Terre; d'ailleurs l'ombre de la Lune diminue continuellement à meſure qu'elle s'éloigne de cette Planète. Donc, cette ombre eſt tellement diminuée, lorſqu'elle parvient à la Terre, qu'elle ne peut couvrir qu'une petite portion de ſa ſurface. Il n'y a donc qu'une petite partie de la Terre qui puiſſe éprouver l'Eclipſe dans un même temps déterminé.

Eclipſe partiale. S'il arrive que la Lune & le Soleil étant ou dans leur plus grande proximité, ou dans leur plus grand éloignement de la Terre, la ligne qui joint leurs centres ſe trouve éloignée d'une certaine quantité d'un lieu donné ſur la ſurface de la Terre, il y aura en ce lieu une Eclipſe partiale, c'eſt-à-dire, que le Soleil paroîtra entamé par un côté, ou à la moitié, ou au quart. Les Aſtronomes diſtinguent ces Eclipſes par le nombre de doigts. Pour cela, ils ſuppoſent le diamètre du Soleil partagé en douze parties égales, qu'ils nomment *doigts*, & chaque doigt en ſoixante minutes; de ſorte

Les Noeuds





que ſi le tiers du Soleil ſe trouve caché, ils diſent que l'Eclipſe eſt de quatre doigts, &c. dans la partie Boréale ou Méridionale du Soleil. Comme les Eclipſes de Soleil n'arrivent que lorſque la Lune eſt nouvelle, & qu'elle eſt en même-temps dans ſes nœuds, c'eſt-à-dire, dans l'un des deux points, où ſon orbite coupe l'Ecliptique, & comme ces deux circonſtances ne peuvent ſe rencontrer que deux fois par an, il ſuit de-là qu'il n'y a communément que deux Eclipſes de Soleil chaque année; cependant, comme la proximité de la Lune à ſes nœuds ſuffit pour que le Soleil ſoit éclipſé pour quelque partie de la Terre, il peut arriver qu'il y ait trois Eclipſes de Soleil dans une année, & même davantage; mais alors ces Eclipſes ſont fort petites, & ne ſont ordinairement viſibles qu'aux extrémités de la Terre, c'eſt-à-dire, vers l'un des deux Poles. Temps, cauſe & rareté des Eclipſes.

On comprendra plus aiſément ce que nous entendons ici par les nœuds, en jettant les yeux ſur la Planche ſuivante. Les orbites ou cercles de révolutions des Planètes & l'Ecliptique peuvent ſe repréſenter comme deux cerceaux l'un dans l'autre; mais un peu inclinés l'un à l'égard de l'autre, & les points d'interſection de ces deux cerceaux ſont les nœuds. Nœuds. Pl. XXII.

Comme il n'eſt pas néceſſaire que ces cerceaux ſoient de même grandeur pour qu'ils paroiſſent ſe croiſer, de même les orbites des Planètes & l'Ecliptique ne ſe touchent pas au point d'interſection; mais on doit comprendre qu'ils ſe trouvent dans la poſition à paroître ſe couper pour l'œil qui ſeroit placé de maniere à ſaiſir cet effet : ceci doit ſuffire pour faire comprendre ce que c'eſt que les nœuds; il convient ſeulement d'ajouter, 1.° qu'ils changent de poſition; 2.° que les nœuds des Planètes, & ſur-tout ceux de la Lune, ſe meuvent dans une direction contraire au mouvement des Planètes, c'eſt-à-dire, d'Orient en Occident; 3.° qu'on nomme *nœud aſcendant*, celui par lequel une Planète paſſe de la partie méridionale de l'Ecliptique à la ſeptentrionale; & *nœud deſcendant*, celui qui lui eſt oppoſé *. *Reprenons les Eclipſes.*

On comprend bien par tout ce qui a déja été dit, que les Eclipſes de Soleil n'arrivent que dans la nouvelle Lune, ou conjonction **;

* On exprime ceci par les deux caractères ſuivans :
☊ Nœud aſcendant.
☋ Nœud deſcendant.

** Deux Aſtres ſont en *conjonction*, lorſqu'ils ſe trouvent ſous le même degré du même Signe du Zodiaque, & en

autrement elle ne ſeroit pas entre le Soleil & nous. Quant à l'obſervation de ces Eclipſes, voici en gros comme les Aſtronomes s'y prennent. Les uns ajuſtent une lunette au volet d'une chambre bien fermée, & reçoivent par-là l'image du Soleil & de la Lune ſur un carton bien blanc; ils diviſent le diamètre de l'image en douze parties égales, par des cercles concentriques au nombre de ſix; ils meſurent ainſi la grandeur de l'Eclipſe & ſa durée, avec une bonne Pendule; d'autres ajuſtent un Micromètre au foyer d'une lunette, & regardent directement le Soleil au travers de la lunette; par le moyen des fils du Micromètre, ils meſurent non-ſeulement la grandeur de l'Eclipſe, mais même le diſque apparent des deux Aſtres, &c. &c. Tout ceci eſt aſſez difficile pour ceux qui ne ſont point accoutumés à faire des expériences, ou à obſerver; je leur ai promis de leur faire connoître les obſervations ſimples & utiles qui ne demandent qu'un peu d'attention: voici donc ce qu'ils pourront obſerver dans les Eclipſes de Soleil.

---

oppoſition lorſqu'ils ſont éloignés l'un de l'autre de ſix Signes. Voici comme on exprime l'une & l'autre poſition:
Conjonction ☌.
Oppoſition ☍.

Avec une bonne lunette garnie de verres obſcurs, on commence à obſerver le Soleil un peu avant le temps prédit, pour n'être point ſurpris par la différence des Méridiens, par quelque erreur de calcul, ou parcequ'on ignore l'endroit juſte où le Soleil va être entamé; car quoiqu'il commence toujours à s'éclipſer par ſon bord occidental, on ne ſait pas abſolument par quel point de ſa circonférence cela arrivera. Ce qui fait que le Soleil commence toujours à être éclipſé par ſon bord occidental, c'eſt que le mouvement de la Lune, plus prompt que celui du Soleil, ſe fait d'Occident en Orient, & qu'en conſéquence elle doit atteindre le bord occidental du Soleil avant le bord oriental.

Il faut donc faire attention à l'heure préciſe où le Soleil paroît entamé par le diſque de la Lune, & aux autres points que la nature de l'Eclipſe pourra permettre d'obſerver, comme je l'ai dit à l'égard des paſſages de Planètes ſur le diſque du Soleil. De plus, on peut, & cela eſt aſſez utile, tenir un compte exact de tous les effets de lumiere qui ſe paſſent pendant l'Eclipſe, en marquer le temps & les places ſur le bord ou ſur le diſque des deux Aſtres, faire mention de leur forme, leur couleur, leur

vivacité, tenir compte de l'immerſion & de l'émerſion des taches du Soleil, ſi on en découvre quelques-unes; remarquer ſur-tout le temps de la fin de l'Eclipſe, qui eſt aſſez facile à ſaiſir, &c. le tout avec préciſion & vérité.

Voici d'autres obſervations qui n'ont pas de rapport à l'Aſtronomie, mais dont la Philoſophie pourroit tirer quelque avantage. On peut les faire dans les Eclipſes totales, & ſur-tout lorſqu'il y a *demeure*. On obſerve ſi le Baromètre & le Thermomètre font quelque mouvement; ſi les animaux ſont ſenſibles à cet événement, que ſans doute ils n'attendent pas, s'ils en marquent quelque crainte par leurs mouvemens, leurs cris; ſi les oiſeaux nocturnes paroiſſent; ſi ceux de la baſſe cour vont ſe jucher; ſi les coqs chantent, &c. &c.

Je crois qu'on me paſſera une petite digreſſion qui n'eſt pas tout-à-fait étrangere au ſujet que je traite. En m'occupant des Sciences & des Arts, j'ai ſouvent deſiré d'avoir un *Lucimètre*; c'eſt ainſi qu'on pourroit nommer un inſtrument qui ſerviroit à meſurer les degrés de la lumiere qui règne en différens temps, en différens lieux, comme on meſure les différentes hauteurs de l'Athmoſphère & des

montagnes avec un Baromètre, & les degrés de chaleur avec un Thermomètre. L'Aſtronomie ne pourroit-elle pas tirer avantage d'un ſemblable inſtrument ? En connoiſſant la diminution de la lumiere occaſionnée par une Eclipſe, ne pourroit-on pas juger de ſa grandeur, pourvu que le temps fût ſerein, & qu'on eût égard à tout ce qui pourroit jetter de l'incertitude dans cette maniere d'obſerver ?

Un Peintre qui fait un tableau dans ſon attelier pour être expoſé dans une Egliſe, ou ailleurs, ne pourroit-il pas, en faiſant uſage d'une pareille machine, s'aſſurer de l'effet de ſon tableau, malgré la différence du degré de lumiere qui éclaire ces deux lieux ? Il eſt aiſé de comprendre que les uſages de cet inſtrument, qui, je crois, n'exiſte point, ne ſe borneroient pas là. Il me paroit déſirable que quelqu'un s'occupe de cette recherche, comme je l'aurois fait moi-même, ſi des occupations particulieres ne m'en euſſent empêché. Il ſeroit eſſentiel, en ce cas, de trouver un point fixe de lumiere dans la Nature, comme M. de Réaumur en a trouvé un dans la chaleur pour ſon Thermomètre. La Lune pourroit peut-être nous en fournir un, en la prenant dans des circonſtances qui laiſſeroient le moins d'inconvénient. La contraction

contraction & la dilatation des fibres de l'iris de l'œil expoſé ſubitement d'une grande obſcurité à une lumiere vive, peut ſuggérer des idées à ce ſujet, ainſi que les expériences ſur la lumiere, que l'on trouve dans le *Tome V.* des Leçons de Phyſique expérimentale de M. l'Abbé Nollet, les Ouvrages de M. de la Chambre, ceux du Pere Caſtel, &c.

Ce que j'ai dit des Eclipſes de Soleil, me diſpenſe de bien des choſes au ſujet de celles de Lune. Celles-ci n'arrivent que lorſque la Terre ſe trouve entre le Soleil & la Lune aux temps des pleines-Lunes, & il eſt de plus eſſentiel que la Lune ſe trouve dans une certaine proximité d'un de ſes nœuds. Ces Eclipſes s'apperçoivent par-tout où la Lune ſeroit viſible, ſi elle n'étoit point éclipſée, parceque la Lune ne brille pas par elle-même. Toutes les Eclipſes de Lune ſont de même grandeur par toute la Terre, & commencent au même inſtant pour tous ceux qui ont alors la Lune ſur leur horiſon. Le bord oriental de la Lune eſt toujours le premier éclipſé, parceque c'eſt en allant d'Occident vers l'Orient, qu'elle l'emporte de vîteſſe ſur le Soleil, comme nous l'avons dit en parlant des Eclipſes de cet Aſtre.

Eclipſes de Lune.

On obſerve les Eclipſes de Lune avec un Micromètre ajuſté au foyer des verres d'une lunette; on en deſſine auſſi l'image ſur un carton ; mais ces méthodes dont ſe ſervent les Aſtronomes ſont, ou difficiles, ou faites avec des inſtrumens d'une certaine valeur : c'eſt pourquoi je les ſupprime, pour en venir à celles dont peuvent faire uſage les perſonnes qui n'ont pas fait d'étude de l'Aſtronomie.

J'ai déja dit que c'étoit un ſpectacle curieux de voir, pour la premiere fois, la Lune dans une bonne lunette de trois à quatre pieds, qui ait un champ large. On y remarque, outre ſa ſphéricité, bien des taches; ce ſont certaines parties qui ne réfléchiſſent pas ſi bien la lumiere du Soleil que les autres. Pluſieurs Aſtronomes ont penſé que ce pouvoit être des mers; je parle ici des plus grandes & des plus obſcures qui ne changent point; elles ſont marPl. XXIII. quées par de grandes Lettres dans la figure ſuivante. Il y en a d'autres qu'on croit être des ombres de montagnes; celles-ci ſont ſujettes à changer un peu, ſuivant la ſituation de la Lune à l'égard du Soleil ; d'autres ſont ou lumineuſes, & paroiſſent être des ſommets de montagnes, ou petites & obſcures, & ſont peut-être des enfoncemens : celles-ci, ſur la

sition naturelle).

UNIV.

figure, ſont marquées par des chiffres. Comme l'immerſion de ces taches dans l'ombre de la Terre, & leur émerſion, ſe diſtinguent mieux que le commencement & la fin des Eclipſes, je vais donner ici les noms par leſquels les Aſtronomes ont coutume de les diſtinguer.

Noms des Taches de la Lune.

1. Grimaldus.
2. Galileus.
3. Ariſtarchus.
4. Keplerus.
5. Gaſſendus.
6. Schikardus.
7. Harpalus.
8. Héraclides.
9. Lanſbergius.
10. Reinoldus.
11. Copernicus.
12. Hélicon.
13. Capuanus.
14. Bullialdus.
15. Eratoſtenes.
16. Timocharis.
17. Plato.
18. Archimedes.
19. Inſula ſinus Medii.
20. Pitatus.

21. Tycho.
22. Eudoxus.
23. Ariſtoteles.
24. Manilius.
25. Menelaüs.
26. Hermes.
27. Poſſidonius.
28. Dionyſius.
29. Plinius.
30. Catharina, Cyrillus, Theophilus.
31. Fracaſtorius.
32. Promontorium acutum.
33. Meſſahala.
34. Promontorium ſomnii.
35. Proclus.
36. Cleomedes.
37. Snellius & Furnerius.
38. Petavius.
39. Langrenus.
40. Taruntius.
41. Ptolomæus.

A. Mare Humorum.
B. Mare Nubium.
C. Mare Imbrium.
D. Mare Nectaris.
E. Mare Tranquillitatis.
F. Mare Serenitatis.
G. Mare Fecunditatis.
H. Mare Criſium.

Il n'eſt pas néceſſaire, pour obſerver une

Eclipſe de Lune, de ſavoir tous ces noms par cœur; il ſuffit de confronter quelquefois, & ſur-tout pluſieurs jours avant l'Eclipſe, la figure qui ſe trouve ici avec la Lune même, & choiſir cinq ou ſix de ſes taches qu'on ſe propoſe d'obſerver, & même moins, ſi on n'eſt pas bien au fait, ou que l'on ne veuille pas trop charger ſa mémoire. Les Aſtronomes, à qui ces détails échappent quelquefois, ſe trouvent eux-mêmes dans la néceſſité de repaſſer leur Lune la veille de l'Eclipſe. *

Le ſoir de l'Eclipſe étant donc arrivé, il faut ſe déterminer ſur le choix des taches qu'on veut obſerver, & commencer ſon obſervation de bonne heure, marquer exactement le temps du premier contact, l'immerſion de chaque tache qu'on a choiſie, le moment où elle paroît tranchée dans ſon milieu par la véritable ombre, & celui de l'émerſion totale de chacune de ces mêmes taches. Tout ceci eſt aſſez facile, excepté le commencement de l'émerſion des

* Bien des perſonnes s'imaginent que pour cultiver les Sciences & les Arts, ou pour s'en occuper utilement, il faut de toute néceſſité en ſavoir juſqu'aux moindres détails, & les avoir toujours dans la mémoire; c'eſt une erreur qui les deſſert. Il eſt de vrais principes qu'il faut ſaiſir, & alors les détails n'embarraſſent plus: on peut même en négliger une partie. L'eſprit d'analyſe eſt, pour ainſi dire, la clef des Sciences & des Arts.

taches, parceque l'ombre les cachant, on ne ſait pas bien celle qui va paroître & ſe dégager, à moins qu'il ne s'agiſſe des plus remarquables, comme de Ticho, Grimaldus, Mare Criſium, Mare Nectaris, Capuanus, & autres, que leur forme & leur poſition rendent plus aiſées à remarquer : enfin il faut s'aſſurer du moment où finit l'Eclipſe ; c'eſt celui où la véritable ombre quitte le diſque de la Lune. La Pénombre * eſt un obſtacle qui rend aſſez incertaines les obſervations des Eclipſes de Lune ; ce qui n'arrive pas dans les paſſages de Planètes devant le diſque du Soleil, ni dans les Eclipſes de Soleil, ni même dans celles des Etoiles par la Lune. Les Eclipſes des Satellites de Jupiter ſont ſujettes au même inconvénient, quoique dans un autre ſens ; mais l'incertitude qui en réſulte eſt de moindre conſéquence, au moins pour ce qui regarde le premier & le ſecond Satellite.

Quelque grande que ſoit une Eclipſe de Lune, il eſt bien rare que cette Planète diſparoiſſe entiérement ; elle prend, pour l'ordi-

* La *Pénombre* eſt une ombre foible qui précède la véritable ; cette ombre foible eſt occaſionnée par la diminution des rayons du Soleil dont une partie, dans le cas préſent, eſt interceptée par la Terre.

naire, la couleur d'un fer médiocrement rouge, ce qui ſurprend les perſonnes qui en ignorent la raiſon. La voici : c'eſt que la Lune reçoit, même au plus fort de l'Eclipſe, quelques rayons du Soleil rompus & croiſés dans l'Athmoſphère de la Terre.

Eclipſes des Satellites.

Lorſque Jupiter eſt aſſez éloigné du Soleil, on obſerve les Eclipſes de ſes Satellites ; elles ſont fréquentes, parceque leur orbite s'inclinant fort peu ſur celle de Jupiter, & d'ailleurs cette Planète étant très-groſſe, les Satellites ſe rencontrent ſouvent dans ſon ombre. Ces Eclipſes ſont faciles à obſerver avec un bon Téleſcope, ou avec une grande Lunette. Nous avons vu de quelle utilité elles peuvent être.

Les Satellites de Saturne s'éclipſent auſſi.

On peut obſerver encore les Eclipſes des Etoiles fixes & des Planètes, par la Lune ; mais nous réſervons ces ſortes d'Eclipſes pour les Aſtronomes.

Quelles que ſoient les obſervations que l'on a faites, il faut les énoncer avec vérité & préciſion, & d'une maniere ſimple, faire mention des inſtrumens dont on s'eſt ſervi ; & ſoit qu'on les faſſe mettre dans les Papiers publics, ſoit qu'on les envoie à quelque Aſtronome, on ne doit point cacher ſon nom, pour ne pas faire

naître de défiance. Comme c'eſt rendre un ſervice à la Société, de faire & de communiquer ſes obſervations avec préciſion, ce ſeroit lui en rendre un mauvais, que de les publier au haſard & ſans exactitude.

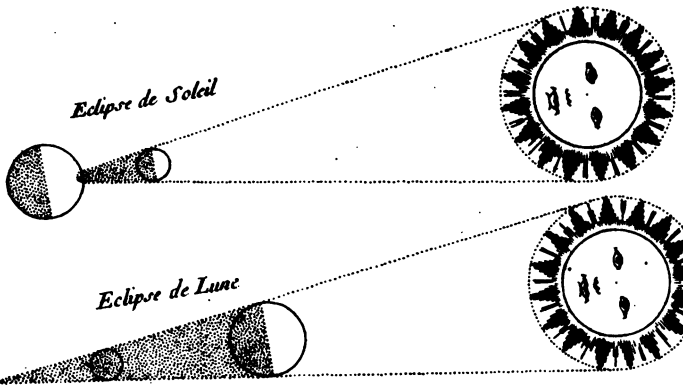
On eſt ſurpris, avec raiſon, de voir la préciſion & la ſécurité avec laquelle les Aſtronomes prédiſent les Eclipſes; je dis, avec raiſon, car il faut des calculs pénibles & effrayans pour y parvenir : il y a cependant des ſecours avec leſquels on peut, ſans ſe donner tant de peine, prédire des Eclipſes en partant de certains points connus; mais ces moyens ſont encore trop compliqués pour trouver place dans cet Ouvrage, dont le but n'eſt pas d'enſeigner, mais de faire connoître l'Aſtronomie.

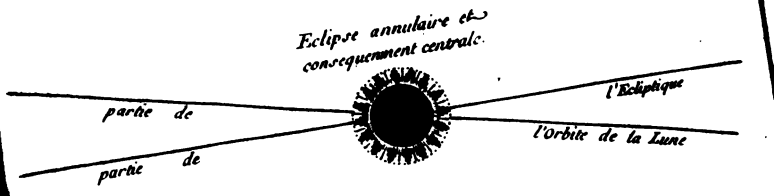
C'eſt à Talès de Milet, ou, ſelon d'autres, à Palamède, que l'on doit la premiere prédiction des Eclipſes. Terminons ceci par une Planche dont les figures n'ont pas beſoin d'autre explication que ce que nous venons de dire, & les Notes qu'on y trouve. Pl. XXIV.

LES COMÈTES.

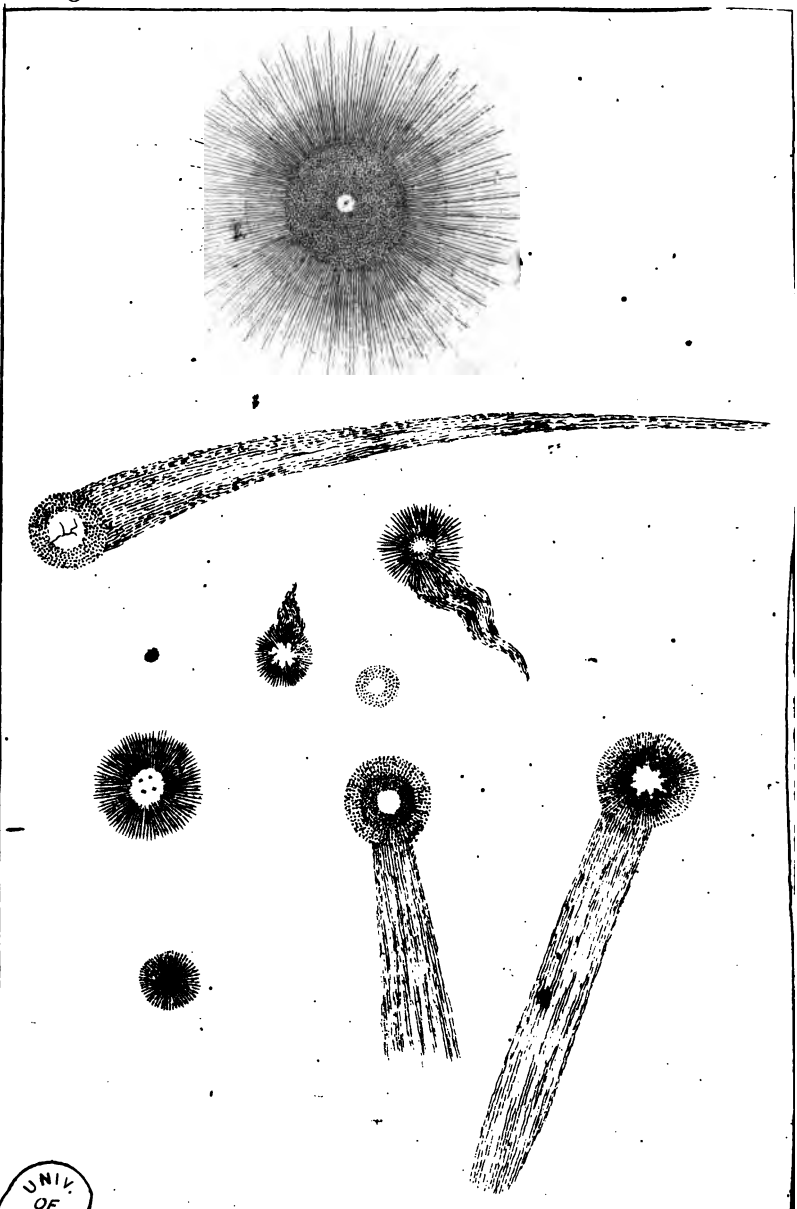
LES Comètes ſont des Aſtres ſemblables aux Planètes, ou plutôt, ce ſont de vraies Planètes qui different des autres, 1.° en ce que leurs

Eclipſes


Eclipse de Soleil
Eclipse de Lune


Eclipse annulaire et conſequemment centrale.
partie de
partie de
l'Ecliptique
l'orbite de la Lune

Eclipse partiale
Nœud



UNIV. OF MICH.

orbites ſont des eſpèces d'ellipſes infiniment alongées; 2.° en ce qu'elles n'ont point de Zodiaque * comme les autres Planètes, allant quelquefois, les unes, de la partie Boréale du Ciel à la partie Auſtrale; les autres, de la partie Auſtrale à la Boréale; 3.° en ce que, parmi celles qui s'éloignent moins du Zodiaque, il y en a qui ſont réellement rétrogradées; 4.° en ce qu'elles ne ſont apperçues que vers leur périhélie, ou plus grande proximité du Soleil; 5.° en ce qu'elles ſont environnées d'une eſpèce de gloire ou d'*Athmoſphère*, & précédées ou ſuivies d'une chevelure ou *queue* lumineuſe; (*Voyez la Planche XXV.*) 6.° en ce qu'elles augmentent en grandeur & en vîteſſe, & que diminuant de même, leurs vîteſſes & leurs diamètres ſont égaux à égale diſtance du point du milieu de la partie viſible de leur orbite, &c. &c. Pl. XXV.

Leur nombre.

Le nombre des Comètes qui peuvent être apperçues de la Terre ne nous eſt pas bien connu, parceque les Anciens ne nous les ont pas décrites avec ſoin, & que la plupart ne peuvent être vues qu'avec des lunettes. Il n'y

* Quelques Comètes ont paru avoir pour Signes de leur Zodiaque, Antinoüs, Pégaſe, Andromede, le Taureau, Orion, le petit Chien, l'Hydre, le Centaure, l'Archer, & le Scorpion.

a pas encore trois cents ans qu'on les obſerve avec préciſion. Depuis cette époque, on a déterminé toutes les circonſtances des mouvemens d'environ ſoixante, dont on peut appercevoir à-peu-près les deux tiers à la vue ſimple, ſelon que les circonſtances ſont plus ou moins favorables.

Pl. XXVI. Pour ſe faire une idée des orbites des Comètes, il faut jetter les yeux ſur *la Planche XXVI.* qui repréſente une de ces orbites fort alongée, traverſant celles des Planètes ; il eſt aiſé de comprendre qu'étant placé ſur la Terre, on peut voir la Comète dans les parties de ſon orbite les plus voiſines du Soleil, & la perdre entiérement de vue dans celles qui en ſont, par exemple, autant & plus éloignées que Saturne.

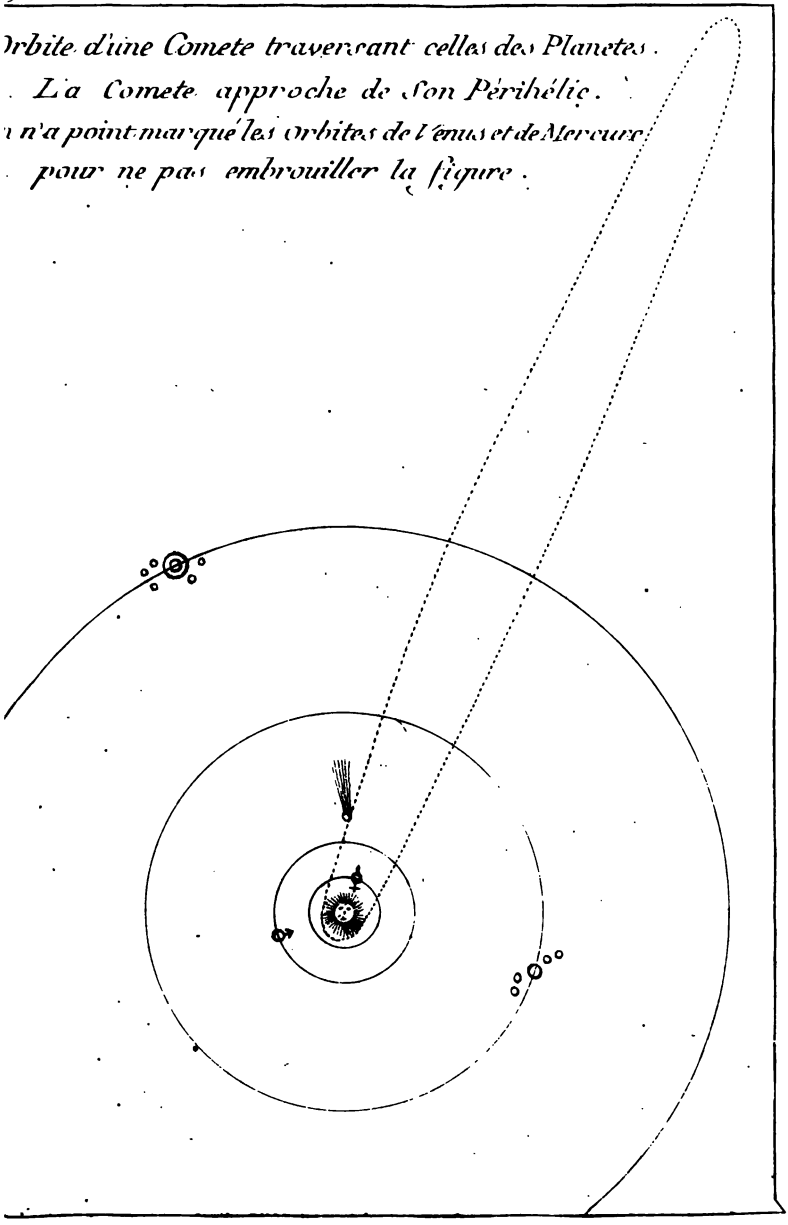
Ces Aſtres paroiſſent faire à-peu-près le tour du Ciel en vingt-quatre heures : on apperçoit aiſément que c'eſt l'effet du mouvement diurne de la Terre.

L'exactitude des obſervations & des calculs fait, qu'on ſe flatte d'avoir prédit le retour de celle qui parut en 1531, 1607, 1682 & 1759 : elle emploieroit environ ſoixante-ſeize ans à faire ſa révolution, & reparoîtroit en 1835. On a même prétendu (mais ceci eſt fondé ſur des

Orbite d'une Comete traversant celles des Planetes.

La Comete approche de Son Périhélie.

on n'a point marqué les orbites de Vénus et de Mercure
pour ne pas embrouiller la figure.



principes que tous les Phyſiciens n'adoptent pas également) que les inégalités que Jupiter & Saturne ont cauſé à cette Comète, ont retardé la derniere fois ſa période de ſix cents jours. On nous avoit même annoncé avec une ſorte de ſécurité, dans quelques Papiers publics de l'année 1769, que la Planète Venus *ſouffriroit* du paſſage de la Comète qui parut le 8 Août de la même année, & que, *ſi elle fût venue un mois plus tard, elle auroit influé ſur les Marées.* Nouveau ſujet d'étude pour les Pilotes-Côtiers. Quant à Venus, elle en aura été quitte pour la peur.

En remontant depuis l'année 1680 ou 1681, juſqu'au Siége de Troye, on conjecture que la Comète qui parut en ces deux époques eſt la même, & que ſa période eſt de 574 ou 575 ans; en ce cas, elle reparoîtroit en 2255, 2829, 3404, & ainſi de ſuite, juſqu'à ce qu'il plaiſe à celui qui a créé toutes choſes & qui les gouverne par ſa ſageſſe, d'en ordonner autrement.

Les Comètes ont quelquefois occaſionné des Eclipſes entiérement inattendues, & dans ces Eclipſes des effets de lumiere fort ſinguliers.

Indépendamment de tout ce que nous venons de dire, il ſe trouve encore des perſonnes

qui doutent que les Comètes ſoient des Aſtres, qui écrivent pour prouver le contraire *, & croient, ſelon l'opinion des Péripatéticiens, que ce ſont des Météores. Si les Comètes étoient dans l'Athmoſphère terreſtre, elles ne paroîtroient pas tourner avec tout le reſte du Ciel, puiſqu'elles ſeroient emportées par cette même Athmoſphère qui ſuit notre révolution diurne. En 1577, Ticho-Brahé obſerva une Comète à Unaribourg; & Hagécius, pour entrer dans ſes vues, l'obſerva à Prague au même inſtant. Ces deux Obſervateurs déterminerent combien la Comète étoit plus baſſe que l'Etoile luiſante du Vautour, & ils trouverent tous deux la même diſtance; ce qui n'auroit pu arriver, ſi la Comète n'eût été fort au-deſſus de la Lune, & conſéquemment à une grande diſtance de notre Athmoſphère; car il y a près de cent quarante lieues d'un Obſervatoire à l'autre, & les Méridiens ſont peu différens.

Il y en a qui ſe plaiſent à nous repréſenter les Comètes à l'égard du Soleil, comme ces *Phalènes* ou Papillons de nuit, qui viennent ſe brûler à la chandelle, & qui font appréhender

* Journal Encyclopédique, 1769.

pour la Terre la rencontre de quelques-uns de ces Aſtres. Leurs conjectures ne pourroient-elles point tourner à notre avantage ? Peut-être le privilége excluſif de Saturne eſt-il prêt d'expirer ? Qui ſait ſi quelque Comète inconſidérée, venant à paſſer trop proche de notre Globe, ne ſe trouvera point obligée, par les loix de la gravitation, de nous faire préſent de ſa queue, pour circuler autour de nous & devenir anneau de la Terre *; ou, ſi en vertu de ces loix, la Comète elle-même ne deviendra pas une nouvelle Lune, un nouveau Satellite ? Je plaindrois alors les Aſtronomes ; preſque tout le fruit de leurs veilles ſeroit perdu, le mouvement de la Terre altéré changeroit toutes les apparences céleſtes, & l'Aſtronomie, ſi perfectionnée de nos jours, rentreroit dans l'état de ſon enfance.

Quelques peu avancés que nous paroiſſions dans la connoiſſance des mouvemens des Comètes, nous le ſommes encore beaucoup moins à l'égard de leur nature. La Phyſique maintenant ſi cultivée, & en effet ſi digne de l'être, livrée malheureuſement dès ſon berceau à l'eſprit de ſyſtème, ne nous offre encore ſur ce Leur nature.

* Idées de quelques Syſtématiques.

ſujet, comme ſur beaucoup d'autres, que d'*heureux peut-être.*

Demandez à la plus grande partie de ceux qui s'en occupent, ce que c'eſt que la queue d'une Comète, ils répondront ſelon le ſyſtème qu'ils auront adopté, (car il eſt encore d'uſage d'en adopter un,) que ce ſont des rayons du Soleil réfléchis de deſſus le corps de la Comète, ou une fumée qui s'en exhale, ou un amas d'eaux, ou une émanation de l'Athmoſphère ſolaire, &c. Je ne ſais, ſi en réuniſſant la premiere & la derniere de ces conjectures, on ne pourroit pas ſe flatter d'avoir rencontré juſte ? On a remarqué que la queue des Comètes étoit toujours à-peu-près dans une direction oppoſée au Soleil; qu'elle augmente à meſure que ces Aſtres paſſagers s'en approchent, & qu'elle diminue à proportion qu'ils s'en éloignent.

Le 3 Septembre 1769, étant ſorti entre minuit & une heure, moins pour obſerver, que pour voir la Comète qui paroiſſoit alors, & qui avoit été découverte par M. Meſſier, je fus agréablement ſurpris de lui voir une queue que j'eſtimai avoir au moins 60 degrés de longueur. Je n'avois d'autre inſtrument qu'une lunette. En promenant mes yeux ſur cette

belle queue, il me ſembla que plus je la regardois avec attention, plus elle me paroiſſoit longue ; cela me fit ſoupçonner quelque illuſion d'optique : pour m'en aſſurer, j'interpoſai ma main entre la Comète & mes yeux, de maniere à ne voir que l'extrémité de la queue. Alors cette extrémité diſparut, quoique je viſſe très-bien les Etoiles que j'avois apperçues à travers, l'inſtant d'avant ; & en retirant ma main, le bout de la queue reparut, & s'étendoit auſſi loin qu'il avoit fait d'abord. J'eſſayai, à pluſieurs repriſes, de faire paſſer différens corps opaques devant la Comète, en avançant peu-à-peu, afin de cacher en même temps la partie de la queue qui en eſt la plus voiſine ; & étant parvenu au moins au tiers, les deux autres tiers diſparurent, & il me fut impoſſible d'en appercevoir les moindres veſtiges. J'avois avec moi un ami accoutumé depuis long-temps aux expériences & aux obſervations ; nous répétâmes celle-ci autant & plus qu'il ne faut, pour ne laiſſer aucun doute ſur le réſultat. Le temps étoit très-beau, & la Comète fort élevée ſur l'horiſon. Je rapporte ce fait, afin que ceux qui meſureront à l'avenir quelque grande queue de Comète, ſoient en garde contre l'illuſion. L'impreſſion que cette queue

fait ſur nos yeux dure peut-être encore quand nous étendons nos regards plus loin, & ſemble prolonger l'objet d'autant plus facilement, que l'extrémité de cet objet eſt peu ſenſible.

La queue de la Comète de 1680, qui parut avoir juſqu'à 90 degrés de longueur, n'en auroit-elle eu en effet que 30 ou 35? C'eſt ce qu'on apprendra par de nouvelles obſervations.

Cette fameuſe Comète de 1680, dans ſon périhélie, n'étoit éloignée du Soleil que d'environ la ſixième partie du diamètre ſolaire, ce qui ne fait pas quarante mille lieues. Quelle proximité! Mercure n'en approche jamais à neuf millions de lieues; auſſi Newton qui ſoumettoit tout au calcul, trouva qu'elle dût éprouver un degré de chaleur deux mille fois plus grand que celui d'un fer rouge, vingt-huit mille fois plus grand que celui de nos beaux jours d'Eté. Il crut que la queue formidable que cette Comète traînoit après elle, étoit cauſée par la fumée qui s'exhaloit de ſon noyau. De quelle nature eût été ce corps pour fumer ainſi, après avoir éprouvé pendant pluſieurs mois un degré de chaleur auſſi violent, & pour n'être pas entièrement conſumé, ſi quelque circonſtance inconnue ne

modere cette chaleur? Une fumée d'une auſſi grande étendue ſeroit-elle aſſez légere, aſſez tranſparente, pour qu'on apperçût les Etoiles à travers ?

Continuons à obſerver les Comètes avec des yeux & une méthode purement phyſique, avec un eſprit libre de préjugés, & auſſi peu avide du merveilleux qu'ami de la vérité; car c'eſt-là qu'il en faut venir pour faire des progrès dans les Sciences. Perſuadons-nous que le cours de ces Aſtres eſt auſſi bien réglé que celui des autres Planètes ; qu'elles ne heurteront ni le Soleil, ni la Terre, & qu'il viendra un temps, peu éloigné ſans doute, où on rira des conjectures d'embrâſement & d'inondation, que quelques Savans ont formées, & que, ſelon eux, les Comètes pourroient occaſionner. Regardons ces Aſtres du même œil que nous voyons les autres ; & ne nous inquiétons pas plus à l'aſpect de leur queue, qu'à celui de l'Aurore Boréale ou de la lumiere Zodiacale, qui n'ont peut-être avec elles qu'une cauſe commune. Croire que les Comètes annoncent la paix, la guerre, la ſtérilité, l'abondance, les maladies, & autres choſes ſemblables, c'eſt donc une vieille erreur qui ne peut avoir lieu maintenant que dans

l'eſprit du menu peuple, ou de certaines gens qui végétent encore au ſein de l'opulence. Prévoir ce qu'elles pronoſtiquent en conſidérant leur forme, leur lumiere, leur grandeur, le lieu qu'elles occupent dans les Conſtellations, leurs mouvemens, &c. c'eſt une ſcience imaginaire, dont perſonne ne s'occupe, & dont il ſeroit au moins ridicule de s'occuper.

LA NATURE DES PLANÈTES, & la Pluralité des Mondes.

CE que nous avons dit de la nature des Comètes, nous conduit inſenſiblement à la recherche de celle des Planètes, auxquelles nous les avons comparées. Depuis que l'invention des Lunettes & des Téleſcopes nous a mis à portée d'obſerver les Eclipſes & les autres Phénomènes aſtronomiques, plus facilement & d'une maniere plus certaine qu'on ne l'avoit fait juſqu'alors, l'expérience a démontré, 1.° que la Lune eſt un corps rond & ſphérique *; 2.° que dans les Eclipſes, elle

* On peut, avec une lunette de trois à quatre pieds, ſe convaincre de la ſphéricité de la Lune. Peut-être cette ſphéricité n'eſt-elle pas parfaite; c'eſt ce qu'on ne peut encore que conjecturer.

intercepte les rayons du Soleil : c'eſt donc un corps opaque ; 3.° que lorſqu'elle eſt totalement plongée dans l'ombre de la Terre, elle perd ſa lumiere, ou s'il lui en reſte quelqu'une, elle eſt occaſionnée par des réfractions, des réflexions, &c. elle n'a donc point de lumiere ſenſible qui lui ſoit propre ; 4.° que ſa partie éclairée eſt toujours tournée du côté du Soleil, d'où il ſuit que c'eſt de lui qu'elle emprunte ſa lumiere ; 5.° que ſa ſurface n'eſt point unie ; qu'au contraire il y a deſſus des élévations & des cavités conſidérables ; qu'autour de ces élévations on apperçoit des ombres qui changent & ſont toujours oppoſées au Soleil ; elle a donc des montagnes ; 6.° qu'il y a encore ſur la ſurface de la Lune de grandes places qui réfléchiſſent moins de lumiere que les autres, & qui ſont fort unies ; d'où l'on peut juger que ce ſont des corps diaphanes ou tranſparens qui abſorbent la lumiere, & des liquides qui gardent le niveau : ce ſont donc des mers* ; 7.° que lorſque Jupiter & Saturne ſe ſont trouvés derriere le bord éclairé ou

* Plus les Lunettes ſe perfectionnent, plus on découvre de taches dans ces grandes places unies ; ce qui fait naître de nouveaux doutes ſur cet article, & doit nous rendre circonſpects à l'égard de pluſieurs autres ſur la nature des Corps celeſtes.

obſcur de la Lune, ils ont paru d'une figure ovale ; d'où cela peut-il venir, ſi ce n'eſt par des réfractions occaſionnées par une Athmoſphère, un fluide quelconque qui environne la Lune? *

L'expérience démontrant que la Lune eſt un corps ſphérique ou ſphéroïdal, opaque, qui réfléchit la lumiere du Soleil, qui a ſes montagnes, ſes vallées, ſes mers, ſon Athmoſphère, &c. c'eſt donc, à la grandeur près, un corps ſemblable à la Terre : c'eſt donc une Terre. La même expérience démontre encore, qu'en bien des points, les Planètes ſupérieures & inférieures, principales & ſecondaires, ſont ſemblables à la Lune : ce ſont donc autant de Terres ſemblables à la nôtre, ſeulement plus ou moins grandes. Voici les plus ſolides fon-

* Je ne donne pas ces deux derniers articles comme bien certains ; car quoique ce phénomène ait été ſouvent remarqué, ſouvent auſſi il n'a point eu lieu. *Mém. de l'Acad. des Sc. de Paris*, 1706.

En 1706, dans une Eclipſe totale de Soleil, on vit une lueur claire & large autour de la Lune ; ce qu'on attribua à l'Athmoſphère qui environne cette Planète ; peut-être étoit-ce celle du Soleil.

Le 4 Juin 1769, en obſervant dans une Eclipſe de Soleil le moment où une tache aſſez grande, environnée d'une eſpèce d'Athmoſphère, alloit être cachée par la Lune, je remarquai qu'il ſe faiſoit un petit applatiſſement apparent au bord de la Lune, derriere lequel la tache alloit paſſer, & que cet endroit du bord de la Lune paroiſſoit alors plus net & mieux tranché, même dans une certaine étendue. Cette obſervation ne ſeroit-elle pas favorable à l'Athmoſphère de la Lune ?

demens du Syſtème tant vanté de la *Pluralité des Mondes*, qu'un bel Eſprit * a ſu renouveller & accommoder au goût de ſon ſiécle : Syſtème dont les uns rient, & dont les autres ſe ſcandaliſent.

Quoique la Providence ait réparti plus de pénétration à certains hommes qu'à d'autres, il n'en eſt pas moins vrai qu'il y a pour tous un point au-delà duquel ils ceſſent de raiſonner. Soit que ces grands corps qui roulent ſur nos têtes, & dans une ſi prodigieuſe diſtance, ſoient créés uniquement pour nous éclairer, ou qu'ils ſoient deſtinés à ſervir en même temps d'habitation à des créatures quelconques ; nous devons, en cela, admirer la puiſſance & la miſéricorde de Dieu. Mais ſuivons un inſtant cette ingénieuſe idée de la *Pluralité des Mondes*, pour ſatisfaire une vaine curioſité ; mettons de ce nombre non-ſeulement les Planètes que nous voyons ordinairement, mais même les Comètes.

Conſidérons enſuite les Etoiles fixes comme des Soleils, centres particuliers d'autant de Mondes planètaires, d'où l'on découvre encore de nouvelles Etoiles fixes deſtinées aux

* M. de Fontenelle.

mêmes uſages ; étendons cette analogie à la Voie Lactée, & aux moindres Etoiles que les Téleſcopes nous font appercevoir dans les autres parties du Ciel, en nous ſouvenant de ce que nous en avons dit : quelle immenſité ! On ne peut y penſer qu'un inſtant, pendant lequel temps, ſi on ſe ſouvient de la Terre, c'eſt un atôme, un point imperceptible.

Voilà donc des Mondes ſans fin, dont les habitans, s'il peut y en avoir, nous ſont, & nous ſeront à jamais inconnus. Eh ! avec la meſure d'eſprit que nous avons reçue de Dieu, ſeroit-il utile que nous les connuſſions, nous qui ne ſommes que trop diſtraits par les détails du nôtre ; qui n'en embraſſons qu'avec peine une ſeule partie, quelque bornée qu'elle ſoit ; nous qui ſommes embarraſſés à la vue de ces petits mondes d'animaux que le Microſcope nous a dévoilés : d'ailleurs, cette idée, quoique grande, ſéduiſante, capable de ſervir de matiere à pluſieurs Volumes, & de faire honneur à l'eſprit humain, pourvu qu'on n'en tire pas de fauſſes conſéquences, n'en eſt peut-être pas moins une belle chimère. Car, quoique les Planètes ſoient en quelque choſe ſemblables à la Terre, il ne s'enſuit pas de-là qu'elles ſoient habitables, encore moins

qu'elles ſoient habitées; & quand on le ſuppoſeroit gratuitement, ſeroit-on en droit d'en inférer qu'elles le fuſſent par des créatures dont nous puiſſions jamais avoir une idée juſte? 1.° On ne peut pas ſuppoſer que de purs eſprits aient beſoin d'une Terre pour y habiter; 2.° ceux que, par dériſion, on nomme *Eſprits forts*, parcequ'ils cherchent à ſe perſuader, s'il étoit poſſible, qu'ils ne ſont que des brutes, pourroient être tentés de croire que les Planètes ſeroient habitées par des animaux; mais la même analogie qui pourroit faire ſoupçonner qu'elles ſont habitables, ne nous permet pas de ſuppoſer qu'elles puiſſent être ſeulement habitées par des bêtes; car que ſeroit la Terre ſans l'homme? 3.° Si on vouloit s'obſtiner à croire qu'elles ſont habitées en effet, il faudroit donc, pour que cela parût avoir une fin raiſonnable, en revenir à des êtres compoſés d'un corps & d'un eſprit capables de connoître & d'aimer Dieu, & d'accomplir des loix non moins ſages, non moins juſtes, mais peut-être toutes différentes des nôtres, proportionnées à la nature de ces habitans, & dont la fin ſeroit toujours la gloire du Créateur, & le bonheur de ces créatures. Enfin il faudroit regarder les Planètes comme

autant de Terres innocentes ou coupables, ennemies ou réconciliées : mais cette idée ſe rapproche trop de celle que nous avons de nous-même ; & nous ne porterions jamais ſi loin nos conjectures, pour peu que nous fiſſions attention aux différences phyſiques qui ſe trouveroient néceſſairement entre les habitans de Mercure, de Saturne, de la Lune, & ceux de la Terre ; car ignorant juſqu'où celles-ci peuvent aller, il ſeroit inſenſé de s'occuper des autres. Je l'ai déja dit, s'il ne s'agiſſoit que de faire des Romans phyſiques, ceci pourroit être la matiere d'un nombre conſidérable de Volumes. Il y a plus : ſi l'on raſſembloit ſeulement tout ce que l'on trouve dans les différens Auteurs ſur la nature des Corps céleſtes, & qu'on voulût y ajouter foi, on croiroit connoître ces Corps mieux que la Terre même : mais on chercheroit en vain la raiſon dans cet informe aſſemblage. Si donc nous nous occupons de ces êtres imaginaires, ce ne doit être que par forme de récréation, ou pour ſuivre toutes les idées qu'ils nous ſuggèrent de la grandeur de Dieu, & ſans donner la moindre atteinte à ce qu'il a bien voulu nous révéler dans ſa miſéricorde : au reſte, il y a des réflexions fort ſages & fort amuſantes à faire ſur

cette matiere, ſur-tout pour ceux qui poſſèdent les Sciences, qui voient les choſes avec un eſprit ſain, & qui ſe reſſouviennent que ces ſortes de myſtères ſemblent deſtinés à nous convaincre de notre néant, & à nous apprendre ce que nous devons attendre d'un Dieu ſi puiſſant, & ſi attentif à l'égard de ſes créatures.

Je ne ſais pourquoi il a plu à un Auteur dont je liſois les ouvrages avec autant d'empreſſement que de ſatisfaction, de nous faire voltiger après la réſurrection, de Planète en Planète, d'Etoile en Etoile. Je ne voudrois certainement pas défendre d'une maniere ſérieuſe le ſyſtème de la *Pluralité des Mondes*; mais celui-ci me ſemble encore beaucoup moins admiſſible. Je n'attends point du tout une ſemblable béatitude; mes eſpérances, à ce ſujet, ne ſont point fondées ſur des hypothèſes; & d'ailleurs, la différence des élus à nous, & de la mort à la vie, conſiſte peut-être moins dans le changement de lieu, que dans la maniere d'être.

Nous avons donné dans cet Ouvrage une idée ſuccincte de la Science qui conſidere l'Univers tel qu'il paroît aux yeux du Spectateur qui obſerve de la ſurface de la Terre. Nous ne

nous ſommes point étendus ſur la nature & les propriétés des Corps dont il eſt compoſé ; nous avons même entièrement négligé les cauſes & les loix des mouvemens qu'on y apperçoit, ces objets étant plus du reſſort de la Phyſique que de celui de l'Aſtronomie. Je crois qu'il ne reſte plus qu'à donner un Précis chronologique & hiſtorique des progrès de cette Science, qui faſſe en même-temps connoître les Hommes illuſtres qui l'ont cultivée.

PRÉCIS
CHRONOLOGIQUE ET HISTORIQUE
DES PROGRÈS
DE L'ASTRONOMIE.

J'AI dit au commencement de cet Ouvrage, que l'origine de l'Aſtronomie eſt incertaine. En effet elle ſe perd dans la plus haute antiquité. Le ſpectacle qu'offrent à nos yeux les Corps céleſtes a dû piquer la curioſité des premiers hommes; mais on ignore s'ils ont communiqué leurs obſervations. On penſe avec aſſez de fondement, que *les Chaldéens* déterminerent l'Ecliptique, & diviſerent l'année. Les connoiſſances qu'ils acquirent dans l'Aſtronomie paſſerent chez *les Hébreux*, & s'y augmenterent. (Ce peuple avoit des Horloges ſolaires environ 730 ans avant J. C. comme il eſt rapporté au 20eme chapitre du IVeme Livre des Rois.) ANS AVANT J. C. 730.

Cette Science paſſa de-là chez *les Egyptiens* & *les Grecs*. Parmi ceux-ci *Thalès* de Milet fut le premier qui fixa les points des Solſtices; trouva le rapport qu'il y a entre le diamètre du Soleil & ſon orbite autour de la Terre. Parut enſuite 640.

ANS AVANT J. C.

547. *Anaximandre* qui conſtruiſit des Sphères, dreſſa des Cartes Géographiques, obſerva l'obliquité de l'Ecliptique; conjectura que le Soleil pouvoit être plus gros que la Terre, & le regardoit comme un globe de feu dont la Lune emprunte ſa lumiere. Ces obſervations recueillies devoient conduire naturellement à un Syſtême Aſtronomique; auſſi avons-nous remarqué dès

530. les premieres pages de cet Ouvrage, que *Pytagore* avoit jetté les fondemens de celui de Co-

439. pernic. *Méton*, un ſiécle après, ſe rendit fameux par ſon Cycle Lunaire. La révolution des Planètes autour du Soleil fut mieux

370. connue par les obſervations d'*Eudoxe*, qu'elle ne l'avoit été juſqu'alors. Peu après, le fameux

340. *Ariſtote* obſerva une Comète, & une Eclipſe de Mars procurée par la Lune. Près d'un ſiécle

200. & demi s'écoula avant que le grand *Archimede* offrît aux Syracuſains ſa fameuſe Sphère de verre, dont les cercles exacts ſuivoient les mouvemens céleſtes. *Eratoſtène* ſon contemporain, détermina la diſtance de la Terre au Soleil & à la Lune. Cinquante ans après, ou environ,

150. *Hipparque* de Rhodes, dont le nom fait honneur à l'Antiquité, mit au jour ſes ouvrages. Il apperçut la préceſſion des Equinoxes par de nombreuſes obſervations des Etoiles fixes, deſquelles

il donna le premier un Catalogue qui en contient mille vingt-deux, avec la ſituation & la grandeur des principales, prédit pour ſix cents ans les Eclipſes de Soleil & de Lune. *Ptolomée* naquit cent trente-huit ans après Jeſus-Chriſt, & ſe fit un nom fameux par ſon Syſtème Aſtronomique, & par ſon Almageſte, Livre Géométrique & Aſtronomique ; & de plus, pour avoir déſigné douze Conſtellations dans l'Ecliptique, vingt-une dans l'Hémiſphère ſeptentrional, & quinze dans l'Hémiſphère oppoſé. Saint *Anatole*, Evêque de Laodicée, fort inſtruit de l'Aſtronomie, compoſa en 269 un Traité de la Fête de Pâque. Les Tables Aſtronomiques d'*Almamoum* font honneur à ce Calife, & à ſon Empire qu'il commença en 813, comme les Tables Alfonſiennes font la gloire du règne d'*Alfonſe* l'*Aſtronome*, Roi de Léon & de Caſtille. *Roger Bacon*, Cordelier Anglois, ayant apperçu une erreur dans le Calendrier, en propoſa la réforme au Pape *Clement IV.* & publia un grand ouvrage ſous le titre d'*Opus majus*, &c. *Jean Meuler*, Allemand, né en 1436, & connu ſous le nom de *Régio Montan*, Evêque de Ratisbonne, donna l'abrégé de l'Almageſte de Ptolomée, publia le premier des Ephémérides, & obſerva la Comète de

ANS DE J.C.

138.

269.

813.

1252.

1267.

1436.

1472. Un an après naquit à Torn *Nicolas*
ANS DE J.C. *Copernic*, fameux par le Syſtême Aſtronomique
1530. qui porte ſon nom, & dont nous avons parlé au commencement de cet Ouvrage : il le publia à l'âge de cinquante-ſept ans. En l'année ſuivante 1531 parut la Comète qu'on ſuppoſe être revenue en 1607, 1682 & 1759. Il y avoit déja trois ans que Copernic n'étoit plus,
1546. lorſque *Ticho*, Danois, de la noble famille de *Brahé*, vint au monde, & ſe fit un nom célèbre par le Syſtême qui porte ſon nom, par le fameux Obſervatoire d'Uranibourg, qu'il fit bâtir dans l'Iſle d'Hwen, & d'où il détermina les vrais lieux de ſept cents ſoixante-dix-ſept Etoiles
1564. fixes. En 1564 naquit *Galilée*, qui après avoir inventé les Téleſcopes aſtronomiques, découvrit les Satellites de Jupiter. *Jean Kepler*, Allemand connu par pluſieurs grands ouvrages, & principalement par les fameuſes loix du mouvement des Aſtres qui portent ſon nom, fut contemporain & ami de *Ticho-Brahé*.

Une époque à jamais mémorable pour la Religion, comme pour l'Aſtronomie, c'eſt la réforme du Calendrier, par ordre & ſous les yeux du
1582 Pape *Grégoire XIII.* en 1582, adoptée en 1700 par les Proteſtans de l'Empire, & le 14 Septembre 1752, par la Grande-Bretagne.

La France ſe glorifiera toujours d'avoir vu naître & profeſſer dans ſes Provinces & dans ſa Capitale, *Gaſſendi*, Prêtre de Digne, dont le mérite éclate dans l'Ouvrage intitulé : *Œuvres Aſtronomiques.* Mais l'époque la plus fameuſe & la plus glorieuſe pour les Sciences en général, & en particulier pour la Phyſique & l'Aſtronomie, eſt la naiſſance de *René Deſcartes* en 1596, ou plutôt, le temps auquel il publia ſes ouvrages, époque où la Philoſophie d'Ariſtote ceſſa de captiver les eſprits, où les qualités occultes diſparurent, & où il ne fut plus permis de recevoir pour baſe de toute explication phyſique, que des loix de Méchanique. Ce Philoſophe vraiment Chrétien, à qui la Touraine donna naiſſance, l'un des premiers Eleves du Collége de la Fléche, ami de la vérité, & déſirant de la faire connoître, en cherche les moyens. Il s'éleve par la ſeule force de ſon eſprit, jette un coup d'œil général & particulier ſur les connoiſſances acquiſes ; rien ne lui échappe, mais auſſi rien ne l'étonne ; il médite profondément, cherche l'évidence dans le ſein même de la nature ; il écarte les préjugés, il doute ; & de-là il conclut qu'il penſe & qu'il exiſte. Ceci lui paroît évident. Le premier pas qu'il vient de faire vers la vérité le

ANS DE J.C. 1592. 1596.

conduit à la connoiſſance de l'exiſtence de *Dieu*, de la ſpiritualité & de l'immortalité de l'ame. Il apperçoit deux ordres qui concourent à former les loix primitives de la nature, l'ordre phyſique & l'ordre moral. Connoître *Dieu*, c'eſt connoître tout; ignorer *Dieu*, c'eſt ignorer tout. Nous ne le ſuivrons pas dans les méditations par leſquelles il s'aſſure de l'exiſtence des ſens dont l'ame ſe ſert pour aller au-devant des objets phyſiques. La réalité de ces objets eſt fondée ſur la véracité de *Dieu* qui nous les fait connoître tels. Le voici donc arrivé à cette partie de la Philoſophie qu'on nomme *Phyſique*; mais pour y opérer, il faut des inſtrumens. La Mathématique eſt un des plus eſſentiels, Deſcartes le perfectionne, rend ſon uſage plus univerſel. La méthode Géomètrique devient celle de la Logique, & celle de la Logique eſt appliquée à la Mathématique. Quel ſecours pour la Phyſique! L'Univers ſe découvre comme une grande machine dont on croit appercevoir le méchaniſme, œuvre admirable & digne de L'ETERNEL! Nous eſt-il donné de le connoître! Non ſans doute. . . . *Cuncta fecit bona in tempore ſuo, & mundum tradidit diſputationi eorum, ut non inveniat homo opus quod operatus eſt Deus ab initio uſque ad finem.* ECC. C. III. V. 11.

Mais

Mais ſi les cauſes nous échappent, notre Philoſophe nous ouvre au moins la carrière ſur la connoiſſance des effets. Nous l'avons vu perfectionner un inſtrument pour les grands objets, ici il lui en faut pour ceux de détail. Le Téleſcope reçoit ſous ſa main, avec une nouvelle forme, un plus grand effet. Reſtera-t-il les yeux fixés vers la voute céleſte? Non, il doit lui ſuffire d'y avoir dirigé ceux des autres, après avoir détruit leurs préjugés, les avoir éclairés par ſa méthode, fortifiés par ſon Analyſe géomètrique, & enrichis par ſes connoiſſances dans la Phyſique. L'économie animale conſidérée dans l'homme, a pour lui un attrait ſingulier; il diſſéque, il obſerve, & la connoiſſance des effets le conduit à la cauſe. Il explique depuis le phyſique des paſſions, juſqu'aux effets de l'ame qui les modifient, les gouvernent & les domptent. Tout eſt fait pour l'homme, & l'homme pour *Dieu*. Qu'on juge maintenant de la révolution occaſionnée dans les eſprits par la méthode de notre Philoſophe, méthode qui jette un nouveau jour ſur toutes les Sciences; de ſorte qu'elle préſente comme un ſyſtême de *Science univerſelle*, dont toutes les parties liées enſemble ſe rapportent à l'homme.

ANS DE J. C.

L'invention des Logarithmes, *par Jean Neper*, 1598.

Les ouvrages de *Bayer*, ceux de *Riccioli* & de
ANS DE J.C. *Grimaldi* ſur les Etoiles, &c. honorerent la fin du XVIme ſiécle & le commencement du XVIIme.
1611. Parut enſuite *Hévélius* de Dantzick, qui mérita l'épithète d'*infatigable*, par le [illegible] qu'il prit pour le Catalogue des Etoiles fixes, & l'obſervation de la Libration de la Lune dont nous avons
1625. parlé. *Jean-Dominique Caſſini*, que la France ſe félicite d'avoir enlevé à la Comté de Nice, où il naquit le 8 Juin 1625, & dont le nom & les talens perpétués brillent encore parmi nous, découvrit quatre des Satellites de Saturne ; obſerva les Comètes d'une maniere particuliere, & prédit pour 1759 le retour de celle de 1682. Nous lui devons un Planiſphère. L'Anneau & le quatrième Satellite de Saturne découvert par *Huighens*, Hollandois,
1629. né le 14 Avril 1629, font honneur à ſa mémoire. On lui doit encore la perfection des Pendules & des Lunettes d'approche. *Iſaac*
1642. *Newton*, dont le nom ſeul fait l'éloge, a illuſtré à jamais l'Angleterre par ſes immenſes travaux, par ſon vaſte génie. Ce profond Mathématicien a laiſſé entr'autres, deux Ouvrages, dont les moindres parties formeroient la réputation la plus éclatante, ſes Principes, & ſon Optique. Ce dernier contient un

nombre conſidérable d'expériences ſur les couleurs, avec des découvertes qui rendront ſa mémoire immortelle. Il a mérité d'être placé à côté de Deſcartes qui lui avoit ouvert la route. Il donna aux plus petits détails l'empreinte du génie, & a paru avoir en profondeur, ce que Deſcartes avoit en étendue. Peu après naquirent *Roëmer*, Danois, qui fut chargé d'enſeigner les Mathématiques à Monſeigneur le Dauphin, & fit pluſieurs découvertes; *Flamſteed*, Anglois, dont le Catalogue des Etoiles fixes eſt ſi eſtimé; *Halley*, de la même Nation, qui s'occupa des mêmes objets, & détermina les orbites de vingt-quatre Comètes. En 1660 fut établie la *Société Royale de Londres*, & en 1666 l'*Académie Royale des Sciences de Paris*. Trois ans après parut l'Aſtronomie du Pere *Taquet*, qui fut ſuivie onze ans après du Cours de Mathématiques du Pere *de Chales*. La fameuſe Comète dont nous avons parlé, qui parut approcher du Soleil juſqu'à une ſixième partie du diamètre de cet Aſtre, & avoir une queue de 90 degrès de longueur, fut apperçue en 1680, le 22 Décembre, par Flamſteed. L'exiſtence de la Lumiere Zodiacale fut conſtatée par M. de Caſſini en 1683. L'établiſſement de la *Société Royale de Berlin* en 1700,

ANS DE J.C.

1644.
1646.
1656.
1660.
1666.
1669.
1680.
1683.
1700.

ANS DE J.C.

à la ſollicitation de *M. Leibnitz*, qui en fut élu Préſident perpétuel. Il s'en forma peu-après une à *Bologne*, à *Petersbourg*, &c. L'un des premiers Ouvrages qui aient illuſtré notre ſiécle, c'eſt le Cours de Mathématiques de *Chretien Wolf*, né à Breſlaw le 24 Janvier 1679,

1713. dont le premier Volume parut en 1713. Un an avant, M. *de la Hire*, à qui nous devons un Planiſphère, avoit publié ſes Tables Aſtronomiques. La figure de la Terre en ſphéroïde applati par les Poles, & élevé à l'Equateur, ne nous fut bien connue que par les opéra-

1734. tions que firent au Pérou MM. *Bouguer*, *de la Condamine* & *Gaudin*; & par celles de MM. *Clairault*, *le Camus*, *le Monnier*, l'Abbé *Outhier* & *Caſſini*, dans le Nord. Ces Savans, qui voyagerent par ordre & aux frais du Roi, partirent en 1734.

1744. Dix ans après, des Lettres-Patentes furent accordées à l'*Académie Royale des Sciences, des Belles-Lettres & des Arts de Rouen*, avec les mêmes prérogatives qu'à celle des Sciences de Paris.

1750. Entre les années 1750 & 1752, feu M. l'Abbé *de la Caille* forma ſes Conſtellations dans l'Hémiſphère méridional.

1758. En 1758, mort de M. Bouguer; Paſſage de

1761. Venus par le diſque du Soleil le 6 Juin 1761. Ce

phénomène n'a pas laiſſé d'être utile : malgré les incertitudes qui nous reſtent, il nous a procuré une obſervation exacte de la ſituation de Venus, & de celle de ſon nœud; il nous a fait voir avec une nouvelle certitude, que la Parallaxe du Soleil & ſa diſtance, ne differe pas beaucoup de l'eſtimation qu'on en avoit faite. La Lumiere Zodiacale obſervée au Havre-de-Grace, le 26 Février 1769. ANS DE J.C.

Autre Paſſage de Venus obſervé le 3 Juin 1769. Le lendemain Eclipſe de Soleil, dans laquelle on a fait pluſieurs obſervations que j'ai rapportées. Le 8 Août de la même année, M. *Meſſier* découvrit une Comète dont j'ai parlé, & par laquelle nous ſommes obligés de terminer ce Précis hiſtorique de l'Aſtronomie. 1769.

Doit-on s'étonner maintenant de ce que dit *David* dans le Pſeaume VIII. verſ. 4 & 5.

Quoniam videbo Cœlos tuos, opera digitorum tuorum : Lunam & Stellas quæ tu fundaſti.

Quid eſt homo, quòd memor es ejus? Aut filius hominis, quoniam viſitas eum?

Seigneur, après avoir conſidéré le Ciel, ouvrage de vos mains, la Lune & les Etoiles que vous avez affermies, je m'écriai, ſaiſi d'étonnement :

Quel eſt donc l'homme, ô mon Dieu! pour que vous vous reſſouveniez de lui, & le fils de l'homme pour que vous daigniez le viſiter?

L'ASTRONOMIE demande un eſprit juſte, beaucoup de vigilance, une patience à toute épreuve, un grand goût pour le Calcul, une connoiſſance ſuffiſante des autres Sciences, un peu de fortune, & un tempérament robuſte.

Ceux à qui cet Ouvrage pourroit avoir fait naître le goût de l'Aſtronomie, trouveront une belle leçon ſur les mouvemens des Aſtres, & ſur les phénomènes qui en réſultent, dans le ſixième tome des Leçons de Phyſique Expérimentale de feu M. l'Abbé NOLLET, dont l'amitié & les talens excitent nos regrets. Ce grand Maître, eſt celui qui a le plus contribué par ſa méthode dans ſes Leçons publiques & particulieres, à faire diſparoître des Claſſes ordinaires les reſtes de cette Phyſique péripatéticienne, qui ſubſtituoit les mots aux choſes, en faiſant parler la nature ſans la connoître & ſans l'interroger.

Les Ouvrages que je crois devoir indiquer enſuite, ſont:

Les Elémens d'Aſtronomie de M. CASSINI, avec des Tables Aſtronomiques, 2 *vol. in*-4.°

Les Inſtitutions Aſtronomiques par M. LE MONNIER, *in*-4.°

Les Leçons Elémentaires d'Aſtronomie géométrique & phyſique, par M. l'Abbé DE LA CAILLE, 1 *vol. in*-8.°

L'Aſtronomie, par M. DE LA LANDE, *ſeconde édition*, 3 *vol. in*-4.° 1771.

Pour les Paſſages de Venus, le Mémoire de M. PINGRÉ. La figure du Paſſage de Venus, par M. DE LA LANDE.

Les Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de Paris; les Tranſactions Philoſophiques de la Société Royale de Londres; l'Hiſtoire de l'Académie de Berlin; les Mémoires de Gottingue, de Pétersbourg, de Bologne, de Nuremberg, ſont un fond inépuiſable en fait d'Aſtronomie.

Ceux qui voudroient faire même les obſervations ſimples que j'ai indiquées, feront fort bien d'avoir le Livre qu'on publie chaque année ſous le titre de *Connoiſſance des Temps*, ou *Connoiſſance des Mouvemens céleſtes*.

Quant aux inſtrumens, comme Globes, Sphères, Planiſphères, Cartes céleſtes, &c. on peut s'adreſſer entr'autres chez le ſieur DESNOS,

Ingénieur-Géographe du Roi de Dannemarck, rue Saint-Jacques, à Paris. Les perſonnes peu inſtruites y trouveront le *Coſmoplane*, inſtrument de Coſmographie, que j'ai conſtruit pour leur utilité particuliere.

FIN.

TABLE DES MATIERES.

A

Almamoum, Page 141
Alphonſe, *ibid.*
Anatole, *ibid.*
Anaximandre, 140
Aphélie, 58
Apogée, 45
Archimede, 140
Ariſtote, *ibid.*
Aſtres, leur diſtinction, 4. Errans, 33. Leur conjonction, 108, 109.
Aſtronomie, ſa définition, ſon origine, grandeur de ſon objet, 1. Son utilité, 2. Ses diviſions, 3. Précis hiſtorique de ſes progrès, à la fin de l'Ouvrage.
Aurore, 62. Maniere de l'obſerver. 151
Aurore Boréale, 40. Obſervée par l'Auteur, 41.

B

Bacon, (Roger) 141
Bayer, 146
Bouguer, 148

C

Caille, (de la) Page 151
Calendrier, 47
Camus, (le) 148
Caſſini, (Jean-Dominique) 146
Chales, (de) 147
Chariot, grand, petit, 17
Clairaut, 148
Chronologie, ce que c'eſt, 2
Comètes, 120. Leur nombre, 121. Leur orbite, 122. Font le tour du Ciel en vingt-quatre heures environ, *ibid.* Leur retour, *ibid.* La période d'une de ces Comètes, 123. Ont cauſé des Eclipſes, *ibid.* Sont peut-être des Aſtres, 124. Leur nature, 125. Leur queue, 126. Ne pronoſtiquent rien, 129
Condamine, (de la) 148
Conjonction, ce que c'eſt, 108
Conſtellations, 22. Origine de leur dénomination, 23. Leur table,

pag. 26, 27, 28, 29, 30
Copernic, 5, 142
Crépuſcule, 62

D

Deſcartes, (René) 143

E

Eclipſes, celles du Soleil, 103. Annulaires, 104. Totales, avec demeure, 105. Partiales, 106. Leur temps, leur cauſe & rareté, 107. Maniere de les obſerver, 109. Celles de Lune, 113. Leur obſervation, 114. Celles des Satellites, 119
Equations, Table des Equations moyennes du Soleil, 84
Equinoxes, 44. Leur préceſſion, 47
Eratoſthéne, 140
Etoiles errantes, fixes, 4, 8, 9. Sont des Soleils, leur lumiere, 9. Conſervent toujours entr'elles la même diſtance; paroiſſent plus éloignées l'une de l'autre vers l'horiſon qu'au Méridien, à-peu-près dans le rapport de 3 à 9, page 9. Leur mouvement, 10. Dans la Sphère oblique ne ſe levent pour nous, & ne ſe couchent qu'entre 42d 9l 9″, & 48d 50l 10″, p. 11. Leur mouvement d'Occident en Orient, 12. Leur diſtance, 13. Leur catalogue, 15. Etoile Polaire, 16. Etoile du Nord, 18. Leur grandeur & forme, *ib.* Heure où l'on voit chaque Etoile, 20. Etoiles nébuleuſes, 21. Informes, 31. Leur latitude, déclinaiſon, longitude, aſcenſion droite, 31
Eudoxe, 140

F

Flamſteëd, 147

G

Galilée, 142
Gaſſendi, 143
Gaudin, 148
Géographie, 3
Gnomonique, *ibid.*
Grimaldi, 146

H

Halley, 147
Hevelius, 146
Hipparque de Rhodes, 140
Hire, (de la) 148
Huighens, 146

I

Jupiter, ſon plus grand éloignement du Soleil, ſon orbite, eſt accompagné de quatre Satellites, p. 66. A des bandes obſcures, nommées *Bandes de Jupiter*, temps de ſa révolution autour du Soleil, ſa figure, 67. Ses Satellites ont des Eclipſes fréquentes & très-utiles à la Navigation, 75. Temps de leurs révolutions, *ibid.*

K

Kepler, (Jean) 142

L

Lande, (de la) 151
Leibnitz, 148
Longitude d'un lieu, maniere de la trouver par obſervation, 100
Lucimètre, ce que c'eſt, 111
Lumiere Zodiacale, découverte en 1683 par M. Caſſini, 37. Obſervation de ce phénomène par l'Auteur, 39
Lune, Satellite de la Terre, tourne avec la Terre autour du Soleil, 69. Son mouvement, ſa diſtance moyenne à la Terre, ſon mois périodique, pag. 70, Son mois ſynodique, ſa libration, 71. Ses phaſes, 72. Sa figure, ſa diſtance à la Terre, 74. Son Eclipſe, 113.

M

Mars, ſa plus grande diſtance au Soleil, ſa figure, ſes taches, temps de ſa révolution ſur ſon axe, ſa ceinture; temps de ſa révolution autour du Soleil; Etoile qui l'accompagne, 65
Mercure, fait ſa révolution autour du Soleil en quatre-vingt-huit jours, & ne s'en éloigne que de vingt-huit degrés, a des phaſes, ſa plus grande diſtance au Soleil, 51. On verra cette Planète devant le diſque du Soleil, aux mois de Novembre des années 1776, 1782, 1789, ainſi qu'aux mois de Mai, 1786 & 1799, page 52
Méridienne, maniere de la tracer, 98
Meſſier, 149
Méton, 140
Meuler, (Jean) 141

Mondes, (*Pluralité des*) page 133
Monnier, (le) 148

N

Neper, (Jean) 145
Newton, (Isaac) 146
Nœuds des Planètes, ce que c'est, 107. Leur distinction, leurs signes, 108
Nollet, 150

O

Observation, maniere de la faire pour déterminer la longitude d'un lieu, 100
Opposition des Astres, ce que c'est, 109
Ourse, grande, petite, 17
Outhier, 148

P

Parallaxe, 49, 56. Maniere de l'observer, 57
Pénombre, 118
Périhélie, 57, 121
Pilotage, 3
Pingré, (le P.) 151
Planètes, 32. Caractères qui les désignent, principales, supérieures, inférieures, leur orbite, 33. Leur lumiere & leur chaleur sont sensibles, proportionnellement au quarré de la distance, p. 35. Leur mouvement direct, stationnaire, rétrograde ; l'explication de leur mouvement, exige des cercles, des épicycles, des excentriques & des ovales, 50. Ne s'apperçoivent que quelque temps après le coucher du Soleil, 68. Table de leurs grandeurs, 77. Table de leur distance au Soleil. Table de leur distance à la Terre, 78. Table de leurs révolutions, 79. Table de l'inclinaison de leur orbite à l'Ecliptique, 80. Réflexions sur les Planètes, *ibid.* Leurs nœuds, 107. Leur nature, 130
Ptolomée, 4, 141
Pythagore, 140

R

Réfraction, Table des réfractions des Astres, & leur cause, 64
Regio Montan, 141
Riccioli, 146
Roëmer, 147

S

Saisons, 44

Satellites, pag. 33. Ce que c'eſt, 69
Saturne, ſa plus grande diſtance au Soleil, temps de ſa révolution ſur ſon axe, temps de ſa révolution autour du Soleil, ſa lumiere; a autour de lui un anneau, 67. A cinq Satellites. Temps des révolutions de ſes Satellites. 76
Signes, 44
Soleil, 34. Ses taches, 35. Découverte de ſes taches en 1611. Nombre de ſes taches, nature de ſes taches, ſon Athmoſphère, 36. Il eſt le centre du mouvement des Planètes, ſelon Copernic. Il occupe un des foyers de l'Ellypſe de chacune, 42. Son mouvement diurne, ſon mouvement annuel, 43. Table des temps de ſon entrée en chaque Signe du Zodiaque, 46. Révolution ſur ſon axe, 48. Sa diſtance à la Terre, 49
Solſtices, 45
Syſtème Aſtronomique de Ptolomée, 4. De Copernic, 5. De Tycho-Brahé, 7 De Martianus Capella, 4

T

Taches de la Lune, p. 115
Taquet, 147
Talès de Milet, 139
Temps, vrai, moyen, 83
Terre, ſon diamètre, 61. Eſt une Planète, ſelon Copernic, la Lune eſt ſon Satellite; ſa plus grande diſtance au Soleil, 55. Sa moyenne diſtance aux Planètes, 56. Son périhélie & ſon aphélie, & la raiſon de ces diſtances, 57. Sa figure, 58. Sa meſure, durée de ſa révolution ſur ſon axe, d'Occident en Orient, 61. Son Athmoſphère, 62. Table de ſa diſtance aux Planètes, 78
Tycho-Brahé, 7, 142

V

Venus ne s'écarte du Soleil que de 48 degrés; a des phaſes, ſa plus grande diſtance au Soleil, 53. Tourne ſur ſon axe en vingt-trois heures vingt minutes. Fait ſa révolution autour du Soleil en deux cents vingt-quatre jours quinze heu-

res. Paſſera devant le diſque du Soleil, le 9 Décembre 1874.
Voie Lactée, pag. 31

W

Wolf, (Chrétien) 148

Z

Zodiaque, ce que c'eſt, pag. 44. Table des temps de l'année où le Soleil entre en chaque Signe du Zodiaque, 46

Fin de la Table des Matieres.

APPROBATION.

J'Ai examiné, par ordre de Monſeigneur le Chancelier, la ſeconde édition d'un Ouvrage qui a pour titre : *La Connoiſſance de l'Aſtronomie, rendue aiſée, & miſe à la portée de tout le monde*, par M. l'Abbé *Dicquemare*, & je n'y ai rien trouvé qui puiſſe en empêcher l'impreſſion. A Paris, le 23 Janvier 1771.

DE LA LANDE, *Cenſeur Royal.*

PRIVILÉGE DU ROI.

LOUIS, PAR LA GRACE DE DIEU, ROI DE FRANCE ET DE NAVARRE : A nos amés & féaux Conſeillers les Gens tenant nos Cours de Parlement, Maîtres des Requêtes ordinaires de notre Hôtel, Grand Conſeil, Prévôt de Paris, Baillifs, Sénéchaux, leurs Lieutenans Civils, & autres nos Juſticiers qu'il appartiendra ; SALUT. Notre amé JEAN-THOMAS HÉRISSANT, Fils, Libraire, Nous a fait expoſer qu'il deſiroit faire imprimer & donner au Public, *la Connoiſſance de l'Aſtronomie, rendue aiſée, & miſe à la portée de tout le monde*, par M. l'Abbé DICQUEMARE, s'il Nous plaiſoit lui accorder nos Lettres de Permiſſion pour ce néceſſaires. A ces cauſes, voulant favorablement traiter l'Expoſant, Nous lui avons permis & permettons par ces Préſentes, de faire imprimer ledit Ouvrage autant de fois que bon lui ſemblera, & de le faire vendre & débiter par tout notre Royaume, pendant le temps de trois années conſécutives, à compter du jour de la date des Préſentes. Faiſons défenſes à tous Imprimeurs, Libraires, & autres perſonnes, de quelque qualité & condition qu'elles ſoient, d'en introduire d'impreſſion étrangère dans aucun lieu de notre obéiſſance ; à la charge que ces Préſentes ſeront enregiſtrées tout au long ſur le Regiſtre de la Communauté des Imprimeurs & Libraires de Paris, dans trois mois de la date d'icelles ; que l'impreſſion dudit Ouvrage ſera faite dans notre Royaume, & non ailleurs, en bon papier, & beaux caractères ; que l'Impétrant ſe conformera en tout